

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс
саласындағы мемлекеттік нормативтер
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ

Государственные нормативы в области архитектуры,
градостроительства и строительства
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ЭЛЕКТР-ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАР

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

ҚР ҚН 4.04-07-2023
СН РК 4.04-07-2023

Ресми басылым
Издание официальное

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

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

Астана 2023

АЛҒЫ СӨЗ

- 1 ӘЗІРЛЕГЕН:** «Қазақ құрылыс және сәулет ғылыми-зерттеу және жобалау институты» акционерлік қоғамы
- 2 ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің Техникалық реттеу және нормалау басқармасы
- 3 БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН:** Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 2023 жылғы 6 қарашадағы № 5-НҚ бұйрығымен 2023 жылғы 6 қарашадан бастап
- 4 ОРНЫНА:** ҚР ҚН 4.04-07-2019

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАН:** Акционерное общество «Казахский научно-исследовательский и проектный институт строительства и архитектуры»
- 2 ПРЕДСТАВЛЕН:** Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан
- 3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** Приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан от 6 ноября 2023 года № 5-НҚ с 6 ноября 2023 года
- 4 ВЗАМЕН:** СН РК 4.04-07-2019

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

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

МАЗМҰНЫ

1 ҚОЛДАНЫЛУ САЛАСЫ.....	1
2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР.....	1
3 ТЕРМИНДЕР, АНЫҚТАМАЛАР ЖӘНЕ ҚЫСҚАРТУЛАР.....	2
4 ЭЛЕКТРОТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫҢ МАҚСАТТАРЫ ЖӘНЕ ТАПСЫРМАЛАРЫ	3
5 ЭЛЕКТРОТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАРҒА ҚОЙЫЛАТЫН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР	4
6 ЭЛЕКТРЛІК МОНТАЖДАУ ЖҰМЫСТАРЫН ЖҮРГІЗУГЕ ДАЙЫНДЫҚҚА ҚОЙЫЛАТЫН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР	8
6.1 Электрлік монтаждау жұмыстарына қойылатын талаптар	8
6.2 Жанаспалы байланыстарға қойылатын талаптар	9
7 ЭЛЕКТ СЫМДАРЫН МОНТАЖДАУҒА ҚОЙЫЛАТЫН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР	11
7.1 Электр сымдарын монтаждауға қойылатын талаптар	11
7.2 Науалар мен қораптардағы сымдар мен кабельдерге қойылатын талаптар	12
7.3 Сымдарды оқшаулау тіректеріне жүргізуге қойылатын талаптар	12
7.4 Сымдар мен кабельдерді болат арқанға жүргізуге қойылатын талаптар	13
7.5 Құрылыс негіздері бойынша және негізгі құрылыс конструкцияларының ішіне орнату сымдарын жүргізуге қойылатын талаптар	13
7.6 Сымдар мен кабельдерді болат құбырларға жүргізу кезінде қойылатын талаптар	15
7.7 Сымдар мен кабельдерді металл емес құбырларға жүргізуге қойылатын талаптар	16
8 КАБЕЛЬ ЖЕЛІЛЕРІН ЖҮРГІЗУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР	17
8.1 Кабель желілерін жүргізуге қойылатын талаптар	17
8.2 Кабельдерді блок кәрізіне жүргізуге қойылатын талаптар	19
8.3 Кабельдерді кабель құрылыстарында және өндірістік үй-жайларда жүргізуге қойылатын талаптар	20
8.4 Кабельдерді болат арқанға жүргізуге қойылатын талаптар	20
8.5 Кабельдерді төменгі температуралар кезінде және су кедергілері арқылы жүргізуге қойылатын талаптар	20
8.6 Кернеуі 35 кВ дейінгі кабель муфталарын монтаждауға қойылатын талаптар ..	22
8.7 Кернеуі 110 кВ және 220 кВ кабель желілерін монтаждау ерекшеліктері	22
8.8 Кабель желілерін таңбалау	23
9 КЕРНЕУІ 35 КВ ДЕЙІНГІ ТОҚ СЫМДАРЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР	24
9.1 9.1. Кернеуі 1 кВ дейінгі тоқ сымдарына (шина сымдарына) қойылатын талаптар	24
9.2 Кернеуі 6 кВ бастап 35 кВ дейінгі ашық тоқ сымдарына қойылатын талаптар .	25
10 ЭЛЕКТР БЕРУ ӘУЕ ЖЕЛІЛЕРІНЕ ҚОЙЫЛАТЫН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР	25
10.1 Соқпақтардың шабылуын ұйымдастыру	25

10.2 Тіректердің астына шұңқырлар қазуға және іргетастар орнатуа қойылатын талаптар	26
10.3 Тіректерді құрастыруға және орнатуға қойылатын талаптар	26
10.4 Изоляторлар мен сызықтық арматураны монтаждауға қойылатын талаптар ...	28
10.5 Сымдар мен көлденең тростарды (арқандарды) монтаждауға қойылатын талаптар	29
10.6 Түтікті ажыратқышты монтаждауға қойылатын талаптар	30
11 ТАРАТУ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫ МЕН ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯЛАРҒА ҚОЙЫЛАТЫН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР	31
11.1 Тарату құрылғылары мен қосалқы станцияларға қойылатын талаптар.....	31
11.2 Жабық және ашық тарату құрылғыларын жалғағышқа қойылатын талаптар ..	32
11.3 Изоляторларға қойылатын талаптар	32
11.4 Кернеуі 1000 В асатын қосып-өшіргіштерге қойылатын талаптар	33
11.5 Кернеуі 1000 В жоғары ажыратқыштар, сақтандыру ажыратқыштары, бөлгіштер және қысқа тұйықтағыштар	34
11.6 Артық қысымды разрядтағыштар мен шектеуіштер	35
11.7 Өлшеу трансформаторлары	35
11.8 Индукция реакторлары мен шарғылары	35
11.9 Жиынтық және құрама тарату құрылғылары және жиынтық трансформатор қосалқы станциялары	35
11.10 Трансформаторлар	36
11.11 Статикалық түрлендіргіштер	36
11.12 Компрессорлар және ауа өткізгіштері	37
11.13 Жоғары жиілікті байланыс конденсаторлары мен бөгеуіштері	37
11.14 Кернеуі 1000 В дейінгі тарату құрылғылары, басқару, қорғаныс және автоматика қалқалары	37
11.15 Аккумулятор қондырғылары	38
12 ЭЛЕКТР КҮШ БЕРУ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР	39
12.1 Электр машиналары	39
12.2 Коммутациялық аппараттар мен кедергілер	40
12.3 Крандарды электрмен жабдықтау	40
12.4 Конденсатор қондырғылары және электр сүзгілері	41
13 ЭЛЕКТР ЖАРЫҒЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР	42
14 ЖАРЫЛУ ҚАУІПІ ЖӘНЕ ӨРТ ҚАУІПІ БАР АЙМАҚТАРДА ҚОНДЫРҒЫЛАРДЫ ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР	43
15 ЖЕРГЕ ТҰЙЫҚТАУ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР	43
16 ІСКЕ ҚОСУ-ЖӨНДЕУ ЖҰМЫСТАРЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР	46

ЖАЗБАЛАР ҮШІН

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ЭЛЕКТР-ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАР
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА**

Енгізілген күні – 2023-11-06

1 ҚОЛДАНЫЛУ САЛАСЫ

1.1. Осы құрылыс нормалары электротехникалық құрылғыларды монтаждау және жөндеу жұмыстарын ұйымдастыру және жүргізуге таралады.

1.2. Осы құрылыс нормалары Қазақстан Республикасының бүкіл аумағында әрекет етеді және берілген жұмыстарды меншік нысаны мен ведомстволық тиістілігіне қарамастан орындайтын кәсіпорындар мен ұйымдардың электротехникалық құрылғыларын монтаждау және жөндеу жұмыстарын ұйымдастыру мен жүргізуге қойылатын талаптарды белгілейді.

2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы құрылыс нормаларын қолдану үшін Қазақстан Республикасының нормативтік құқықтық актілеріне келесі сілтемелер қажет:

«Қазақстан Республикасының Еңбек кодексі» Қазақстан Республикасының 2015 жылғы 23 қарашадағы №414-V Кодексі.

«Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі» Қазақстан Республикасының 2021 жылғы 2 қаңтардағы № 400-VI ҚРЗ Кодексі.

«Қазақстан Республикасындағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі туралы» Қазақстан Республикасының 2001 жылғы 16 шілдедегі №242 Заңы.

«Электр энергиясын пайдалану қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 25 ақпандағы № 143 бұйрығы.

«Электр қондырғыларын орнату қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 наурыздағы № 230 бұйрығы (бұдан әрі - ЭҚК).

«Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 246 бұйрығы.

«Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 31 наурыздағы № 253 бұйрығы.

«Құрылыс саласындағы құрылыс салуды ұйымдастыру және рұқсат беру рәсімдерінен өту қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 2015 жылғы 30 қарашадағы № 750 бұйрығы.

«Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» техникалық регламентін бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрінің 2021 жылғы 17 тамыздағы № 405 бұйрығы.

Ескертпе – Осы мемлекеттік нормативті пайдаланған кезде «Қазақстан Республикасының аумағында қолданылатын сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық

актілер мен нормативтік техникалық құжаттар тізбесі», «ҚР Ұлттық стандарттары мен ұлттық техникалық-экономикалық ақпарат жіктеуіштерінің каталогы» және «Мемлекетаралық стандарттар каталогы» ақпараттық каталогтары бойынша жыл сайын жасалатын анықтамалық құжаттардың қолданылуын ағымдағы жылғы жағдай бойынша және ай сайын шығарылатын тиісті ақпараттық бюллетеньдерге - ағымдағы жылы жарияланған стандарттардың журналдары мен ақпараттық көрсеткіштері бойынша тексерген орынды. Егер сілтемелік құжат ауыстырылған (өзгертілген) болса, онда осы нормативті пайдаланған кезде ауыстырылған (өзгертілген) стандартты басшылыққа алған жөн, егер сілтемелік құжат ауыстырусыз жойылған болса, онда оған сілтеме берілген ереже осы сілтемені қозғамайтын бөлігінде қолданылады.

3 ТЕРМИНДЕР, АНЫҚТАМАЛАР ЖӘНЕ ҚЫСҚАРТУЛАР

Осы құрылыс нормаларында тиісті анықтамалары берілген келесі терминдер, анықтамалар және қысқартулар қолданылады:

3.1 Жалпы тағайындамадағы электр желісі: Өртүрлі тұтынушыларға электр қуатын беру үшін қолданылатын электрмен жабдықтау ұйымының электр желісі.

3.2 Жалпы тағайындамадағы электрмен жабдықтау жүйесі: Өртүрлі тұтынушыларды электр қуатымен қамтамасыз ететін электрмен жабдықтау ұйымының электр қондырғылары мен электротехникалық құрылғыларының жиынтығы.

3.3 Жерге тұйықтау: Электр қондырғысы жүйесінің немесе жабдықтың қандай да бір нүктесін жерге тұйықтау құрылғысымен әдейі электрлік жалғау.

3.4 Жерге тұйықтау өткізгіші: Жерге тұйықтау бөліктерін жерге тұйықтағышпен байланыстыру өткізгіші.

3.5 Еңбек қауіпсіздігі талаптары: Орындалуы қауіпсіз еңбек талаптарын қамтамасыз ететін және жұмыс істеушінің мінез-құлқын реттейтін заңнамалық актілерде, нормативтік-техникалық және жобалық құжаттарда, ережелер мен нұсқаулықтарда белгіленген талаптар.

3.6 Қорғаныстық өткізгіш (РЕ) : Ашық өткізу желісін:

- 1) өзге ашық бөліктермен;
- 2) тараптас өткізу бөліктерімен;
- 3) жерге тұйықтағыштармен, өткізгішпен немесе жерге тұйықталған ток жүргізу бөлігімен байланыстыру өткізгіші.

3.7 Қысымның тербелуі: Қысымның ағымдағы мәнен қысқа мерзімді тербелуі.

3.8 Қысымның ауытқуы: Электротехникалық құрылғы кірістерінде анықталған қысымның ағымдағы мәні мен номиналды қысым мәні арасындағы айырмашылық.

3.9 Қолданушы кәсіпорын: қондырғыны қолданушы электр станциясы, электр желісі кәсіпорны, өнеркәсіптік кәсіпорын.

3.10 Монтаждау бұйымдары: Өткізгіштер, жартылай өткізгіштер, диэлектриктер және химиялық материалдар, металл прокаты, бекіткіштер мен монтаждау кезінде қолданылатын және техникалық шарттарға сәйкес келетін осы іспетті бұйымдар.

3.11 Ортақ байланыстыру нүктесі: Өзге тұтынушылардың электр желілері (өзге қабылдағыштардың кіріс құрылғылары) жалғанған немесе жалғануы мүмкін қарастырылып отырған электр қуатын тұтынушының желілеріне (қарастырылып отырған электр қуатын қабылдаушының кіріс құрылғыларына) электрлік жақын орналасқан жалпы тағайындамадағы электр желісінің нүктесі.

3.12 Тарату құрылғысы: Электр қуатын бір қысымда қабылдауға және таратуға арналған және коммутациялық аппараттардан және оларды байланыстырушы құрама шиналардан (шина бөліктерінен), басқару және қорғаныс құралынан тұратын электр қондырғысы.

3.13 Тұрақты сызба бойынша қысым беру: Электр қондырғысына немесе берілген электр қондырғысының жобасында қарастырылған коммутациялық сызба бойынша оған қолдану режимін тағайындағаннан кейін оның жекелеген бөліктеріне қысым беру.

3.14 **Электр қондырғысы:** Электр қуатын өндіруге, түрлендіруге, трансформациялауға, жіберуге, таратуға және оны өзге қуат түріне түрлендіруге арналған машиналардың, аппараттардың, желілер мен көмекші жабдықтардың (олар орнатылған құрылыстармен және үй-жайлармен бірге) жиынтығы.

3.15 **ЖКЖ** – жоғары кернеулі желі.

3.16 **БҚК** – бөлшектер, құралдар, керек-жарақтар.

4 ЭЛЕКТРОТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫҢ МАҚСАТТАРЫ ЖӘНЕ ТАПСЫРМАЛАРЫ

4.1 Осы құрылыс нормаларының мақсаты келесі талаптарға сәйкес электротехникалық құрылғыларды монтаждау және жөндеу бойынша жұмыстарды ұйымдастыру мен жүргізудің негізгі ережелерін анықтау болып табылады:

1) еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы бойынша Еңбек кодексіне және сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтердің талаптарына және ЭҚК сәйкес;

2) өртке қарсы қауіпсіздік бойынша «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар»ТР сәйкес;

3) экологиялық қауіпсіздік бойынша Экологиялық кодекс талаптарына сәйкес;

4) жобалық-сметалық құжаттама, жабдықты орналастыру, монтаждау және пайдалануды реттейтін жабдықты дайындаушы зауыттың стандарттары мен нұсқаулықтарына және осы құрылыс нормаларына сәйкес.

4.2 Электротехникалық құрылғыларды монтаждау және жөндеуге қатысты жобалық құжаттаманың көлемі мен мазмұны сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер талаптарына және ЭҚК-на сәйкес келуі қажет.

4.3 Электротехникалық құрылғыларды монтаждау және жөндеу бойынша жұмыстарды келесі сызбаларға сәйкес жүргізу қажет:

1) электротехникалық затбелгі сызбаларының негізгі жиынтықтары;

2) электр жетектерінің жұмыстық құжаттамасы;

3) жобалық ұйым орындаған стандартталмаған жабдықтың жұмыстық құжаттамасы;

4) қорек алу және басқару шкафтары жабдықтарымен бірге жеткізілетін технологиялық жабдықты жасап шығарушы кәсіпорынның жұмыстық құжаттамасы.

4.4 Жұмыстық құжаттаманы жұмыстар өндірісіне қабылдап алу кезінде ондағы электротехникалық құрылғылар монтажын өнеркәсіптендіру, сонымен қатар, кабельдер жүргізу, технологиялық жабдық такелажы және оны орнату бойынша жұмыстарды механикаландыру талаптарын есепке алу дәрежесін тексеру қажет.

4.5 Электротехникалық құрылғылар монтажын іріленген тораптармен жеткізілетін, орнату кезінде қосымша жұмыстар жүргізуді (түзету, кесу, тесу немесе өзге қиюластыру әрекеттері мен реттеулер) қажет етпейтін жабдықтарды орнату арқылы тораптық және жиынтық-блоктық әдістерді қолдану негізінде жүзеге асыру қажет.

4.6 Электрлік монтаждау жұмыстарын екі кезеңмен орындаған жөн.

Бірінші кезеңде ғимараттар мен құрылыстардың ішінде электр жабдықтар мен шина сымдарын орнату үшін, кабельдер мен сымдарды жүргізу үшін тірек конструкцияларын монтаждау, электр көпір крандарына арналған троллейлерді монтаждау, электр сымдарына арналған болат және пластмасса құбырларды монтаждау, жасырын өткізу сымдарын сылақ және әрлеу жұмыстарына дейін жүргізу бойынша жұмыстар, сонымен қатар, сыртқы кабель желілері мен жерге тұйықтау желілерін монтаждау бойынша жұмыстар жүргізіледі.

Екінші кезеңде электр жабдығын монтаждау, кабельдер мен сымдарды жүргізу, шиналарды жүргізу және кабельдер мен сымдарды электр жабдықтарының шығыстарына жалғау бойынша жұмыстар орындалады.

Нысандардың электротехникалық үй-жайларында екінші кезең жұмыстарын жалпы құрылыс және қалау жұмыстарының кешенін аяқтағаннан кейін және сантехника тораптарын монтаждау жұмыстарын бітіргеннен кейін, ал өзге үй-жайлар мен аймақтарда технологиялық жабдықты, электр қозғалтқыштарын және өзге электр қабылдағыштарды орнатудан кейін технологиялық, санитарлық-технологиялық құбырлар мен желдету қораптарын монтаждаудан кейін орындаған жөн.

4.7 Бір жолғы жағдай ретінде электрлік монтаждау ұйымының орналасу орнынан шалғай орналасқан кішігірім нысандарда электрлік монтаждау жұмыстарын екі жұмыс кезеңін бір кезеңге біріктіру арқылы кешенді шығыс бригадалармен жүзеге асыруға болады.

4.8 Электр жабдықтарын жеткізу шарттары (келісімшарттары) негізінде орындалуы тиіс. Егер электрлік монтаждау жұмыстары жеке орындалатын болса, онда тапсырыс беруші электр жабдықтарын, бұйымдар мен материалдарды электрлік монтаждау ұйымымен келісілген кесте бойынша жеткізуі қажет, мұнда электрлік монтаждау ұйымының құрастыру-жиынтықтау кәсіпорындарында дайындалатын блок спецификаларына енгізілген материалдар мен бұйымдарды бірінші кезекте жеткізу көзделуі тиіс.

4.9 Электротехникалық құрылғыларды монтаждау жұмыстарының аяқталуы болып орнатылған электр жабдығының жеке сынақтарының аяқталуы және тапсырыс беруші мен электрлік монтаждау ұйымының жауапты өкілдерінен құралған жұмыстық комиссияның электр жабдығын қабылдап алу актісіне қол қоюы табылады.

Электр жабдығының жеке сынақтарының басталуы іске қосу-жөндеу және электрлік монтаждау ұйымының хабарламасы негізінде тапсырыс беруші жариялайтын берілген электр қондырғысын қолдану режимін енгізу сәті болып табылады.

4.10 Электротехникалық құрылғыларды монтаждау процесі кезінде әрбір құрылыс нысанында белгіленген тәртіп бойынша бекітілген нормативтік құжаттарға сәйкес электрлік монтаждау жұмыстарының арнайы журналдарын жүргізуі тиіс, ал жұмыстар аяқталған жағдайда электрлік монтаждау ұйымы бас мердігерге жұмыстық комиссия ұсынатын құжаттаманы табыстауы қажет.

5 ЭЛЕКТРОТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАРҒА ҚОЙЫЛАТЫН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР

5.1 Электротехникалық құрылғыларды монтаждау алдында сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер талаптарына сәйкес дайындық жұмысы жүргізілуі қажет.

5.2 Нысандағы жұмыстар өндірісі басталар алдында, келесі іс-шаралар орындалуы тиіс:

1) белгіленген тәртіпте бекітілген құрылыс жөніндегі мердігерлік шарттарда анықталған мөлшерде және мерзімдерде жұмыстық құжаттаманың алынуы;

2) жұмыстарды жүргізу ретін, жеткізуші кәсіпорынның шефмонтаж персоналын тарту арқылы орнатылатын электр жабдықтарының тізімін, монтаждау орнына ауыр және ірі өлшемді электр жабдықтарын тасымалдау талаптарын есепке ала отырып, жабдықтарды, бұйымдар мен материалдарды жеткізу кестесінің келісілуі;

3) еңбекті қорғау, өртке қарсы қауіпсіздік және қоршаған ортаны қорғау бойынша талап етілетін іс-шараларды сақтай отырып, жұмысшы бригадаларын, инженерлік-техникалық қызметкерлерді, өндірістік базаны жайғастыруға, сонымен қатар, материалдар мен құралдарды сақтауға қажетті үй-жайлардың белгіленуі;

4) жұмыстарды жүргізу жобасының әзірленуі, жұмыстарды жүргізу жобасының жұмыстық және сметалық құжаттамаларымен, ұйымдастырушылық және техникалық шешімдерімен орындаушылардың таныстырылуы;

5) осы құрылыс нормаларының талаптарына сәйкес, акт бойынша электротехникалық құрылғыларды монтаждауға арналған нысанның құрылыс бөлігінің қабылдап алынуы;

6) басты мердігердің мердігерлік шартына сәйкес жалпы құрылыстық және көмекші жұмыстарды орындауы.

5.3 Жабдық, бұйымдар, материалдар мен техникалық құжаттама мердігерлік шартына сәйкес монтаждауға берілуі қажет.

5.4 Монтаждауға қабылданатын электр жабдығы тиісті нормативтік құжаттарда, дайындаушы зауыт нұсқаулықтарында баяндалған электротехникалық және механикалық талаптарға сәйкес келуі тиіс.

Жабдықты монтаждауға қабылдап алу кезінде оған байқау жүргізіледі, жиынтықтылығы (бұзбастан), соның ішінде, құжаттамасы тексеріледі, дайындаушы кәсіпорынның кепілдігінің болуы және оның әрекет ету мерзімі, егер жабдық міндетті сертификаттауды қажет етсе, Қазақстан Республикасының аумағында әрекет ететін техникалық регламенттер мен стандарттарына сәйкестік сертификатының болуы тексеріледі.

5.5 Барабандардағы кабельдердің күйі сыртқы байқау жолымен тапсырыс берушінің қатысуымен тексерілуі тиіс.

5.6 Әуе желілерінің құрама темірбетон конструкцияларын қабылдау кезінде тексеру қажет:

1) элементтердің өлшемдері, болат төсеме тетіктердің орналасуы, сонымен қатар, элемент беттерінің және олардың сыртқы түрінің сапасы. Көрсетілген параметрлер қабылданған жобалық шешімдерге және ЭҚҚ-на сәйкес келуін;

2) қатал ортада орнатуға арналған темірбетон конструкцияларының беттерінде дайындаушы кәсіпорында жасалған гидроизоляциясының болуын.

5.7 Изоляторлар және сызықтық арматура тиісті сатандарт талаптары мен техникалық шарттарға жауап берулері қажет. Оларды қабылдап алу кезінде келесілерді тексерген жөн:

1) әрбір бұйым топтамасына дайындаушы зауыт төлқұжатының болуы;

2) әрбір изолятор топтамасы сапасының стандарттар мен техникалық шарттарға сәйкестігін куәландыратын сертификатының болуы;

3) керамикалық изоляторлар жағдайында олардың беттерінде жарықтардың, деформациялардың, шұңғылшалардың, сынықтардың, жылтырау бетінің зақымдану, сонымен қатар, металл арматураның изолятор денесіне қатысты тербелу және айналу белгілерінің жоқтығы;

4) сызықтық металл арматурада жарықтардың, деформациялардың, шұңғылшалардың жоқтығы және мырышпен қапталған бет пен бұрандалардың зақымданбауы. Мырышпен қапталған беттің кішігірім зақымдануларын бояуға болады.

5.8 Электр жабдығын беру кезінде анықталған сәйкессіздіктерді, кемшіліктер мен зақымдануларды мердігерлік шартына сәйкес жоюға жол беріледі.

5.9 Тиісті құжаттарда көрсетілген нормативтік сақтау мерзімі аяқталған электр жабдығы монтаждауға дейінгі тексеру, кемшіліктерді жөндеу және сынаудан кейін ғана монтаждауға қабылданады.

Жүргізілген жұмыс нәтижелерін формулярларға, төлқұжаттарға және электр жабдығына қатысты өзге ілеспе құжаттарға енгізу немесе көрсетілген жұмыстарды орындау актісін жасау қажет.

5.10 Монтаждауға қабылданған электр жабдығын, бұйымдар мен материалдарды белгіленген талаптарға сәйкес сақтау қажет.

5.11 Туннельдерде, арналарда және кабельдік жарты қабаттарда кабель желілері көп шоғырланған, сонымен қатар, электрлік үй-жайларда электр жабдықтары мол ірі және күрделі нысандар үшін құрылысты ұйымдастыру жобасында жұмыстық сызбаларда қарастырылған ішкі өртке қарсы су құбыры, автомат өрт сөндіру және автомат өрт сигнализациясы жүйелерін уақытынан бұрын монтаждау (кабель желілерін монтаждауға қарсы) бойынша іс-шараларды анықтау қажет.

5.12 Электрлік үй-жайларда (қалқалы, пульттік, қосалқы станциялар мен тарату құрылғылары, машина залдары, аккумуляторлық, кабельдік туннельдер мен арналар, кабельдік жарты қабаттар және тағы басқа) қажетті көлбеуленген және гидрооқшауланған дренаж арналарынан тұратын таза едендер дайындау және әрлеу жұмыстарын (сылау және бояу) жүргізілуі, төсеу тетіктерін орнату және монтаждау ойықтарын қалдыру, жобада қарастырылған жүк көтеру және жүкті жылжыту механизмдері мен құрылғыларын орнату, сәулет-құрылыс сызбаларына және жұмыстарды жүргізу жобасына сәйкес құбыр блоктары, құбырлар мен кабельдердің өтуіне арналған саңылаулар мен ойықтар, атыздар, қуыстар мен ұяларды дайындау, барлық үй-жайларда уақытша жарықтандыруға арналған қорек көзін жеткізу қажет.

5.13 Ғимараттар мен құрылыстарда жылыту және желдету жүйелерін іске қосу, көпірлер, алаңдар және биікте орналасқан электр жарықтандыру қондырғыларын монтаждау және оған қызмет көрсетуге арналған жобада қарастырылған аспа төбе конструкцияларын, сонымен қатар, салмағы 100 кг жоғары көп лампалы шырақтарды (люстралар) бекіту конструкцияларын орнату және сынау, сонымен бірге, ғимараттар мен құрылыстардың сыртынан және ішінен жұмыстық құрылыс сызбаларында қарастырылған, кабельдерді өткізуге арналған құбырлар, келте құбырлар және құбыр блоктарын орнату қажет.

5.14 Электр машиналарына арналған іргетастарды құрылыс жүргізу және әрлеу жұмыстарын толық аяқтағаннан кейін, белгіленген талаптарға сәйкес ауа сергіткіштері мен желдету қораптарын, реперлер мен осьтік сызықтарды (белгілерді) орнату арқылы монтаждауға берген жөн.

5.15 Іргетастардың тірек (толық аяқталмаған) беттерде 10 мм аспайтын ойдымдар мен 1:100 дейінгі көлбеулік белгілеріне жол беріледі. Құрылыс өлшемдерінен ауытқу аспауы тиіс:

- 1) жоспардағы осьтік өлшемдер бойынша – плюс 30 мм;
- 2) іргетас бетінің биіктік өлшемдері бойынша (үстеп құю биіктігін есепке алмағанда) – минус 30 мм;
- 3) жоспардағы кертпештер өлшемі бойынша – минус 20 мм;
- 4) құдықтардың ұзындығы бойынша – плюс 20 мм;
- 5) ойықшалар мен құдықтардағы кертпеш белгілері бойынша – минус 20 мм;
- 6) жоспардағы анкер бұрандаларының осьтері бойынша – ± 15 мм;
- 7) жоспардағы төсеме анкер құрылғыларының осьтері бойынша – ± 10 мм;
- 8) анкер бұрандаларының жоғарғы шеттерінің белгілері бойынша – ± 20 мм.

5.16 Шефмонтаж персоналын тарту арқылы монтаждалатын электр жабдығын орнатуға арналған іргетастарды табыстау-қабылдап алу шефмонтажды жүзеге асырушы ұйым өкілдерімен бірлесіп жүргізіледі.

5.17 Аккумуляторлық үй-жайларда әрлеу жұмыстары аяқталғаннан кейін:

- 1) қабырғаларды, төбелерді және еденді қышқылға және сілтіге төзімді қабатпен қаптау;
- 2) жылыту, желдету жүйелері, су құбырлары мен кәріздер орнатылуы және сынақтан өткізілуі қажет.

5.18 Кернеуі 35 кВ және одан жоғары ашық тарату құрылғыларында электрлік монтаждау жұмыстарын бастау алдында, құрылыс ұйымы кіреберіс жолдарының, жетеберістер мен кіреберістер құрылысын аяқтауы, шиналық және сызықтық порталдар орнатуы, ашық тарату құрылғыларының айналасына жабындардан,

қоршаулардан тұратын кабель арналарын, электр жабдықтарына арналған іргетастар, майды апаттық жағдайда төгуге арналған резервуарлар, жер асты байланыстарын тұрғызуы және аумақ жоспарлауын аяқтауы қажет.

Ашық тарату құрылғыларының жер асты бөлігі бойынша барлық электрлік монтаждау жұмыстары (жерге тұйықтау сызықтарын орнату, негізгі потенциалдарды теңестіру жүйесінің электродтарын монтаждау, кабель науаларын монтаждау және тағы басқа) нөлдік циклді орындау кезіндегі құрылыс жұмыстарымен бір уақытта орындалады.

Жабдыққа арналған порталдар мен іргетас конструкцияларында жобада қарастырылған төсеу бөліктерін және изоляторлар мен жабдықтардың гирляндalarını бекітуге қажетті бекіту тетіктерін орнату қажет.

Кабельдік арналар мен туннельдерге кабель конструкциялары мен ауа өткізгіштерін бекітуге арналған төсеу тетіктерін орнату қажет. Су құбырының және жобада қарастырылған өзге өртке қарсы құрылғылардың құрылысы аяқталуы қажет.

5.19 Ашық тарату құрылғылары мен кернеуі 750 (330) кВ болатын қосалқы станциялардың құрылыс бөлігін монтаждау жұмыстарына есептік кезеңдегі олардың жобада қарастырылған толық даму кезеңінде қабылдаған жөн.

5.20 Кернеуі 1000 В және одан жоғары әуе электр тарату желілерінің құрылысы бойынша электрлік монтаждау жұмыстарын бастамас бұрын, дайындау жұмыстарын орындау қажет, атап айтқанда:

1) прорабтық учаскелерді және материалдар мен жабдықтарға арналған уақытша базаларды жайғастыру орындарында құрал-сайман құрылыстарын дайындау; уақытша кіреберіс жолдарын, көпірлер мен монтаждау алаңдарын тұрғызу;

2) соқпақтар салу;

3) жобада қарастырылған трассада немесе оған жақын орналасқан және жұмыстар өндірісіне кедергі келтіретін құрылымдарды құлату және қиылысатын инженерлік құрылыстарды реконструкциялау жұмыстарын аяқтау.

5.21 Кабельді жерде жүргізуге арналған трассалар оларды жүргізу жұмыстарына дейін келесі көлемде және тәртіпте дайындалуы қажет:

1) траншея суын сорып алу және тастар мен құрылыс қоқыстарды шығару;

2) траншея түбінде қопсытылған топырақтан жастықша төсеу;

3) трассаның жолдармен және өзге инженерлік құрылыстармен қиылысу орындарында топырақты тесу;

4) құбырлар жүргізу;

5) кабельдерді жалғау орындарында муфталарды монтаждауға арналған, тереңдігі кабельдердің жату белгісіне тең қазаншұңқыр орнату (кернеуі 10 кВ дейінгі муфта жоспарындағы қазаншұңқырдың өлшемдері 2,5 метр (бұдан әрі – м) x 1,5 м кем емес; кернеуі 35 кВ дейінгі муфталар үшін 4 м x 2 м кем емес болуы тиіс).

Кабельді траншеяға орнатқаннан кейін және электрлік монтаждау ұйымының траншеяға кабельдер жүргізу бойынша жасырын жұмыстар актісін ұсынуынан кейін траншеяны көму қажет.

5.22 Кабельдерді жүргізуге арналған блок кәріз трассаларын келесі талаптарды ескере отырып дайындау қажет:

1) блоктарды жоспарлау белгісіне қатысты жобалық жайғастыру тереңдігінің сақталуы;

2) арналардың тік жазықтықтағы көлбеулік бұрыштары, негізінен, 15 градус (көлбеулігі 25 %) аспауы тиіс;

3) темірбетон блоктар мен құбырлардың түйіспелерінің дұрыс төселуі мен гидроизоляциясының қамтамасыз етілуі;

4) арналардың тазалығы мен бір осьтілігінің қамтамасыз етілуі;

5) кабель трассаларының бұрылыстары мен құламаларын құбылмалы, кабельдердің қажетті иілу радиусымен жүргізу қажет;

б) құдық люктерінің қосарлы қақпақтарының (төменгі – бітеуішпен), металл басқыштардың немесе құдыққа түсуге арналған қапсырмалардың жасалуы.

5.23 Кабельдерді жүргізуге арналған эстакадалар тұрғызу кезінде олардың тірек конструкциялары (бағаналар) мен аралық құрылымдарына жобада қарастырылған кабель роликтерін, айналдыру құрылғылары мен өзге керек-жарақтарды орнатуға арналған орнату элементтерін дайындау қажет.

5.24 Басты мердігер құрылыс дайындамасын: тұрғын үйлерде – бөлігімен, ал қоғамдық ғимараттарда – қабат-қабатымен (немесе үй-жайлар бойынша) монтаждауға қабылдап алуды ұсынуы қажет.

Зауыттық дайындамадағы темірбетон, гипсты бетон, керамзитбетон қоршау панельдерінің, ішкі қабырға панельдері мен қалқалардың, темірбетон бағаналар мен ригельдердің жұмыстық құжаттамаға сәйкес сымдарды жүргізуге арналған арналары (құбырлары), ойықшалары, штепсель розеткаларын орнатуға арналған орнату тетіктерінен тұратын ұяшықтары, қосып-өшіргіштері, қоңыраулары және қоңырау батырмалары болуы қажет.

Арналар мен металл емес қуысты құбырлардың өткізу қималары жұмыстық сызбаларда көрсетілгендерден 15% артық өзгешеленбеуі қажет.

Аралас құрылыс конструкцияларының түйісу орындарындағы ұялар мен ойықшалардың жылжуы 40 мм аспауы қажет.

5.25 Басты мердігер электр жабдық монтажына берілетін ғимараттар мен құрылыстарда сәулет-құрылыс сызбаларында қарастырылған тәртіпте, электр жабдығын және орнату бұйымдарын монтаждауға, электр сымдары мен электр желілеріне құбырлар жүргізуге арналған іргетастардағы, қабырғалардағы, қалқалар мен қоршаулардағы атыз саңылауларын, ойықшалар мен ұялар дайындауы қажет.

Тұрғызу кезінде құрылыс конструкцияларында қалдырылмаған көрсетілген саңылауларды, атыздарды, ойықшалар мен ұяларды сәулет-құрылыс сызбаларына сәйкес басты мердігер жасайды.

Сызбаларды әзірлеу кезінде есепке алынбайтын және құрылыс конструкцияларында оларды дайындау технологиясының талаптары бойынша қарастырылмайтын диаметрі 30 мм кем саңылауларды (тек дюбельдерді, түйреуіштер мен әртүрлі тіреу-қолдау конструкцияларының қадаларын орнатуға арналған қабырғалардағы, қалқалардағы, қоршаулардағы саңылаулар) жұмыстарды жүргізу орнында электрлік монтаждау ұйымы орындауы қажет.

Басты мердігер электрлік монтаждау жұмыстарын орындағаннан кейін саңылауларды, атыздарды, ойықшалар мен ұяларды бітеуі қажет.

5.26 Трансформаторлардың астына қойылатын іргетастарды қабылдап алу кезінде, катоктарды айналдыру үшін трансформаторлар мен домкрат астындағы іргетастарды жылжыту кезінде күш түсіру құрылғыларын бекітуге арналған анкерлердің болуын және олардың дұрыс орнатылуын тексеру қажет.

6 ЭЛЕКТРЛІК МОНТАЖДАУ ЖҰМЫСТАРЫН ЖҮРГІЗУГЕ ДАЙЫНДЫҚҚА ҚОЙЫЛАТЫН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР

6.1 Электрлік монтаждау жұмыстарына қойылатын талаптар

6.1.1 Электр жабдығын түсіру, тиеу, жылжыту, көтеру және орнату кезінде оны зақымданудан қорғау бойынша іс-шаралар қабылдануы тиіс, бұл ретте, салмағы ауыр жабдықтарды мұндай мақсаттарға арналған тетіктер түрінде дайындаушы кәсіпорын көрсеткен орындарға сенімді түрде жинастыру қажет.

6.1.2 Дайындаушы кәсіпорындардың техникалық шарттарында қарастырылған жағдайларды қоспағанда, монтаждау кезінде электр жабдығын қайта бұзу немесе тексеру қажет емес.

Дайындаушы кәсіпорыннан пломбталған түрде келіп түскен жабдықты бұзуға тыйым салынады.

6.1.3 Деформацияланған немесе қорғаныс беті зақымданған электр жабдығы мен кабель өнімін белгіленген тәртіпте зақымданулар мен ақаулықтарды жоймайынша монтаждауға болмайды.

6.1.4 Электрлік монтаждау жұмыстарын жүргізу кезінде электрлік монтаждау жұмыстарының түрлері бойынша арнайы құралдардың нормалық жиынтықтарын, сонымен қатар, берілген мақсатқа арналған механизмдер мен тетіктерді қолданған жөн.

6.1.5 Троллейлерді, шина сымдарын, науаларды, қораптарды, аспа қалқалар мен басқару бекеттерін, қорғау-іске қосу аппаратурасы мен шырақтарды орнатуға арналған тірек конструкциялары мен бекіту бұйымдары ретінде монтаждау дайындығы жоғары (дәнекерлеусіз жапсыруға бейімделген, қорғаныс қабаты бар және механикалық өңдеу кезінде асқан еңбек шығынын талап етпейтін), зауытта дайындалған өнімдерді қолданған жөн.

6.1.6 Тірек конструкциялардың бекіткіштерін құрылыс элементтерінде қарастырылған орнату тетіктеріне дәнекерлеу немесе бекіту бұйымдарымен (дюбельдер, қадалар, түйреуіштер және тағы басқа) бекіту қажет. Бекіту тәсілі жұмыстық сызбаларда көрсетілуі тиіс.

6.1.7 Тарату құрылғыларын, троллейлерді, жерге тұйықтау шиналарын, әуе желілері сымдарын, тоқ жүргізу шиналарын, түстік белгілеуді жобада келтірілген нұсқаулықтарға сәйкес жүзеге асыру қажет.

6.1.8 Жұмыстарды жүргізу кезінде электрлік монтаждау ұйымы: Еңбек кодексінің, Экологиялық кодекстің, «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» ТР, Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану қағидаларын, Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларын, сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер талаптарын орындауы қажет.

6.1.9 Нысанда қолдану режимін енгізу кезінде Еңбек кодексінің, Экологиялық кодекстің, «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» ТР, Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану қағидаларын, Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларын және сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер талаптарын қамтамасыз ету тапсырыс берушінің міндеті болып табылады.

6.2 Жанаспалы байланыстарға қойылатын талаптар

6.2.1 Жобалық құжаттаманың электротехникалық бөлігінде жанаспалы байланыстардың түрлері (жиылмалы және жиылмайтын), класы, материалы және конструкциясы көрсетілуі қажет.

6.2.2 Жанаспалы байланыстарды ЭҚҚ-ның, Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану қағидаларының, Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларының техникалық шарттарына жауап беретін тиісті монтаждау бұйымдарының көмегімен орындау қажет.

6.2.3 Сымдар мен кабель тарамдарының жиылмалы және жиылмайтын жанаспалы байланыстарын қыздыру температурасы 1000 В дейінгі қондырғыларда 95°C аспауы, 1000 В жоғары қондырғыларда 80°C аспауы тиіс.

6.2.4 Номиналды тоқ өткен кезде 1-ші және 2-ші класты шиналардың құрастырмалы және құрастырылмайтын түйіспелі жалғауларын қыздыру температурасы ЭҚҚ және Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық

пайдалану қағидаларының талаптарына сәйкес қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ететін мәндерден аспауы тиіс.

6.2.5 Жанаспалы байланыстың (қадалықтан өзге) электр кедергісі байланыстырылатын өткізгіштің жанаспалы байланыс ұзындығындай тұтас аймағының кедергісінен аспауы қажет.

Қадалық жанаспалы байланыс кедергісі нақты электротехникалық құрылғы түрлеріне қатысты нормативтік құжаттарда (нұсқаулықтар, техникалық шарттар) көрсетіледі.

6.2.6 Сымдар мен кабель тарамдарын жалғау орындарында қайта жалғау мүмкіндігін қамтамасыз ететін сым немесе кабельдің артық қорын қарастырған жөн. Жанаспалы байланыстарды орындау кезінде жанасуды тұрақтандыру үшін келесілерді қолданған жөн:

- 1) электр сым майларды;
- 2) СИЗ-2 түріндегі байланыстыру-оқшаулау қысқыштарын;
- 3) СПЭП типті байланыстырғыштарды;
- 4) кабель түріндегі алюминиймен, никельмен қапталған АН-УТ1 типті ұштар.

6.2.7 Байланыстыру және тармақтау орындары тексеру және жөндеу үшін қол жетімді болуы қажет. Байланыстыру және тармақталу изоляциясы байланыстырылатын сымдар мен кабельдер изоляциясына тең болуы тиіс.

Байланыстыру және тармақтау орындарында сымдар мен кабельдерге механикалық күштер түсірілмеуі қажет.

6.2.8 Сіндірілген қағазбен оқшауландырылған кабель тарамын ұштау әрекетін кабельдік сіндіру құрамының ағысын болдырмайтын нығыздалған тоқ жүргізу арматурасымен (ұш) орындау қажет.

6.2.9 Шиналарды байланыстыру және тармақтауды, негізінен, бұзбастан (дәнекер көмегімен) жүзеге асыру қажет.

Жиылмалы түйіспелер талап етілетін орындарда шиналарды бұрандалармен немесе қысу плиталарымен байланыстыру қажет. Жиылмалы түйіспелер саны минималды болуы тиіс.

6.2.10 Әуе желісінің сымдарын 35 кВ дейінгі кернеумен байланыстыру қажет:

- 1) анкерлік-бұрыштық типті тірек ілгектерінде:
 - қысқыштармен – анкерлік және тармақтау сыналарымен;
 - сығу әдісімен орнатылатын байланыстырғыш доға қысқыштармен;
 - термитті патрондар көмегімен дәнекерлеу арқылы ілгекті кесінділі

қысқыштармен;

- аппаратпен нығыздалатын қысқыштармен (затбелгілері мен қималары әртүрлі сымдар үшін);

- аралықтарда: бұрау әдісімен орнатылатын доға байланыстыру қысқыштарымен.

Бірлік сымдарды бұрау арқылы байланыстыруға рұқсат беріледі. Бірлік сымдарды қыспаққа алып дәнекерлеуге болмайды.

6.2.11 Кернеуі 35 кВ жоғары ЖКЖ сымдарды байланыстыру қажет:

- 1) анкерлік-бұрыштық тірек шлейфтерінде:

- қимасы 240 мм² дейінгі болат-алюминий сымдарды – гидравликалық престер көмегімен;

- қимасы 240 мм² және одан жоғары болат-алюминий сымдарды – термитті патрондар көмегімен және жарылыс қуатының көмегімен престеу арқылы;

- қимасы 500 мм² және одан жоғары болат-алюминий сымдарды – престелетін байланыстар көмегімен; қосымша термитті дәнекерлеу арқылы;

- затбелгілері әртүрлі сымдарды – бұрандалы қысқыштармен;

- алюминий қорытпасынан тұратын сымдарды – сығу әдісімен орнатылатын ілгекті кесінділі немесе доғалы байланыстырғыш қысқыштармен;

2) аралықтарда:

- қимасы 185 мм^2 дейінгі болат-алюминий сымдарды және қимасы 50 мм^2 дейінгі болат арқандарды – айналдыру әдісімен орнатылатын доғалы байланыстырғыштармен;

- қимасы 50 мм^2 бастап 95 мм^2 дейінгі болат арқандарды – сығу немесе ұштарды қосымша термитті дәнекерлеу арқылы престеу әдісімен орнатылатын доғалы байланыстырғыштармен;

- қимасы 240 мм^2 бастап 400 мм^2 дейінгі болат-алюминий сымдарды – тұтас престеу және жарылыс қуатының көмегімен престеу әдісімен орнатылатын байланыстыру қысқыштарымен;

- қимасы 240 мм^2 және одан жоғары болат-алюминий сымдарды – тұтас престеу әдісімен орнатылатын байланыстыру қысқыштарымен.

6.2.12 Жанаспалы желілерді монтаждау кезінде қимасы 35 мм^2 бастап 120 мм^2 дейінгі болат-мыс арқандарды, сонымен қатар, қимасы 120 мм^2 бастап 185 мм^2 дейінгі алюминий арқандарды доғалы байланыстырғыштармен, болат арқандарды – арасына байланыстыру тақтайшасын қою арқылы қысқыштармен байланыстыру қажет.

Қимасы 50 мм^2 бастап 95 мм^2 дейінгі болат-мыс арқандарды арасына байланыстыру тақтайшасын қою арқылы сыналы қысқыштармен түйістіруге болады.

7 ЭЛЕКТР СИМДАРЫН МОНТАЖДАУҒА ҚОЙЫЛАТЫН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР

7.1 Электр сымдарын монтаждауға қойылатын талаптар

7.1.1 Нормалардың осы бөлігінің талаптары кез келген қимадағы орнату сымдарымен және қимасы 16 мм^2 дейінгі резеңкемен немесе пластмассамен оқшауланған брондалмаған кабельдермен оқшауланған ғимараттар мен құрылыстардың ішіне немесе сыртына орнатылатын, кернеуі 1000 В дейінгі ауыспалы және тұрақты тоқтан тұратын күш түсіру, жарықтандыру және екінші тізбек электр сымдарына таралады.

Электр сымдары тиісті нормативтік құжаттардың техникалық шарттарына жауап беретін монтаждау бұйымдарының көмегімен орындалады.

7.1.2 Бақылау кабельдерін 8-тарау талаптарын ескере отырып монтаждау қажет.

7.1.3 Электр сымдарын монтаждау кезінде келесі талаптарды орындау қажет:

1) қыздырылатын бет бойынша жасырын немесе ашық аралық қабаттарға жол берілмейді;

2) температуралық және түсімдік жіктерден тұратын негізге бекітілген электр сымдарының қиылысу орындарында орнын толтыру құрылғыларын қарастыру қажет;

3) ғимарат ішіне ашық жүргізілген сымдардан болат құбырларға дейінгі ара қашықтық параллель жүргізу кезінде 100 мм кем емес болуы, ал жанғыш сұйықтықтар мен газдардан тұратын құбырлар үшін 250 мм кем емес болуы қажет;

4) құбырлардың қорғалған және қорғалмаған сымдармен қиылыстырылуы оларға қатысты алғанда 50 мм кем емес көрінетін қашықтықпен, ал жанғыш сұйықтықтар мен газдардан тұратын құбырлардан алғанда 100 мм кем емес қашықтықпен орындауы тиіс, немесе атыздарға ендірілетін қиылысу орнының сымдары оқшауланған немесе металл құбырларда немесе қораптарда жүргізілуі қажет;

5) электр сымдарының тірек конструкцияларын ғимараттар мен құрылыстардың құрылыс конструкцияларына олардың беріктігін босатпастан бекіту қажет;

6) қорғалмаған сымдарды металл бандаждармен және қапсырмалармен бекіту кезінде оқшауланған аралық қабаттарды қолдану қажет.

7.1.4 Брондалмаған кабельдерді, қорғалған және қорғалмаған сымдарды жанбайтын қабырғалар (қалқалар) мен қабатаралық қоршаулар арқылы өткізуді құбыр кесінділерінде, немесе қораптарда немесе ойықтарда, ал жанатын қабырғалар арқылы – болат құбыр кесінділерінде орындау қажет.

Қабырғалар мен қоршаулардағы ойықтардың олардың қолдану кезінде бұзылуын болдырмайтын жақтаушасы болуы тиіс. Сымдар мен кабельдердің қабырғалар, қоршаулар арқылы өту немесе олардың сыртқа шығу орындарында сымдар, кабельдер мен құбыр (қораптар, ойықтар) арасында жанбайтын материал массасынан оңай шығарылатын аралықтар қалдыру қажет. Нығыздау әрекетін құбырдың (қораптың және тағы басқа) әрбір жағынан орындаған жөн.

Металл емес құбырларды ашық жүргізу жағдайында, олардың өртке қарсы қалқалары арқылы өту орындарын тікелей кабельдерді немесе сымдарды құбырлардан өткізуден кейін жанбайтын материалдармен қалау қажет.

Осы құрылыс нормаларының 5.25 тармағына сәйкес, құбырлар (қораптар, ойықтар) мен құрылыс конструкциялары арасында, сонымен қатар, жанбайтын материал массасынан оңай шығарылатын құбырларда (қораптарда, ойықтарда) жүргізілген сымдар мен кабельдер арасында аралықтар қалдыру құрылыс конструкциясының отқа төзімділігіне сәйкес келетін отқа төзімділікті қамтамасыз етуі қажет.

7.1.5 Келте құбырларды қолданбастан, қоршаулар мен қабырғалар арқылы аралықтар қалдыру кезінде:

1) 0,5 сағаттан 0,75 сағатқа дейінгі отқа төзімділік шегін қамтамасыз ету үшін массасы бойынша оңай шығарылатын кабельді қабырғаның кем дегенде 200 мм қалыңдығымен жүргізу қажет;

2) 0,25 сағат түріндегі отқа төзімділік шегін қамтамасыз ету үшін аралықтарды 60 мм тереңдікте орындау жеткілікті;

3) кез келген отқа төзімділік жағдайында қалау тереңдігі 250 мм аспауы қажет.

7.2 Науалар мен қораптардағы сымдар мен кабельдерге қойылатын талаптар

7.2.1 Науалар мен қораптардың конструкциясы және қорғалу дәрежесі, сонымен қатар, науалар мен қораптарға сымдар және кабельдерді жүргізу тәсілі (ұсақтау, шоғырлармен, көп қабатты және тағы басқа) жобада көрсетілуі тиіс.

7.2.2 Қораптарды орнату тәсілі оларда ылғалдың жиналуын болдырмауы қажет. Ашық электр сымдары үшін қолданылатын қораптарда алынып-салынбалы немесе ашылатын қақпақтар болуы тиіс.

7.2.3 Жасырын жүргізу жағдайында бітеу қораптар қолданған жөн.

7.2.4 Қораптар мен науаларға жүргізілетін сымдар мен кабельдердің науалары мен қораптарының басында немесе соңында, сонымен қатар, оларды электр жабдығына қосу орындарында белгілер болуы, ал кабельдер трасса бұрылыстары мен тармақталу орындарында да болуы қажет.

7.2.5 Металл қабықшасы бар қорғалмаған сымдар мен кабельдерді металл қапсырмалармен немесе бандаждармен бекіту жұмыстарын созылмалы оқшаулау материалдарымен орындаған жөн.

7.3 Сымдарды оқшаулау тіректеріне жүргізуге қойылатын талаптар

7.3.1 Сымдарды оқшаулау тіректеріне жүргізу кезінде сымдардың байланыстары мен тармақтарын тікелей изоляторда, клицаларда, роликтерде немесе оларға орындау қажет.

7.3.2 Оқшаулау тіректеріндегі параллель төселген қорғалмаған оқшауланған сымдарды трасса бойымен және осьтер арасында бекіту нүктелері арасындағы қашықтық жобада көрсетілуі тиіс.

7.3.3 Ілмектер мен кронштейндер изоляторлармен бірге қабырғалардың негізгі материалына ғана бекітілуі қажет, ал қимасы 4 мм^2 және одан жоғары роликтер мен клицаларды сылақта немесе ағаш ғимараттардың қаптауларына бекітуге болады. Ілмектердегі изоляторлар сенімді бекітілуі тиіс.

7.3.4 Роликтерді бітеуіштермен бітеуіш ұштарына бекіту кезінде металл және созылмалы тығырықтар салу, ал роликтерді олардың негізіндегі металға бекіту кезінде созылмалы тұғырықтар салу қажет.

7.4 Сымдар мен кабельдерді болат арқанға жүргізуге қойылатын талаптар

7.4.1 Қорғаныс қабықшадағы резеңкемен және пластмассамен оқшауланған сымдар мен кабельдерді салмақ түсетін арқан кабельге немесе сымға бандаждармен немесе бір-бірінен 0,5 м аспайтын қашықтықта орнатылатын клицалармен бекіту қажет.

7.4.2 Арқандарға жүргізілген кабельдер мен сымдар олардың арқаннан ғимарат конструкциясына берілетін жерлерінде механикалық күштерден еркін болуы тиіс.

Болат арқандағы тік өткізгіш аспаларын, негізінен, тармақтау қораптарын, штепсель розеткаларын, шырақтарды және тағы басқаларды орнату орындарына орнату қажет.

Бекіткіштер арасындағы аралықтардағы арқанның иілу жебесі аралық ұзындығының $1/40$ бастап $1/60$ дейінгі шегінде болуы тиіс.

Ұштық бекіткіштер арасындағы аралық арқандарын жетілдіруге жол берілмейді.

7.4.3 Болат арқанындағы жарықтандыру электр сымдарының тербелуін болдырмау үшін болат арқанға кергілер орнату қажет. Кергілердің саны жұмыстық сызбаларда анықталуы тиіс.

7.4.4 Арнайы трос сымдардан тармақтау үшін трос ілгегінің түзілуін, сонымен бірге, желіні кеспестен тармақтау көмегімен кері желілерді жалғауға қажетті тарамдар қорын қамтамасыз ететін арнайы қораптарды қолдануға болады.

7.4.5 Трос өткізгіштердің барлық металл бөліктері жерге тұйықталған және коррозияға қарсы маймен немесе бетпен қорғалған болуы қажет.

7.5 Құрылыс негіздері бойынша және негізгі құрылыс конструкцияларының ішіне орнату сымдарын жүргізуге қойылатын талаптар

7.5.1 Орнату сымдарын ашық және жасырын жүргізуге минус 15°C төмен температура жағдайында жол берілмейді.

7.5.2 Сымдарды жасырын жүргізу әрекетін жұмыстық сызба бойынша орындау қажет. Сымдарды қабат астына жасырын жүргізу кезінде қалау қабаты немесе жіңішке қабырғалы (80 мм дейін) сым қалқаларын сәулет-құрылыс сызықтарына параллель салу қажет. Көлденең жүргізілген сымдардың қоршау плиталарынан алғандағы қашықтығы 150 мм аспауы тиіс. Қалыңдығы 80 мм асатын құрылыс конструкцияларында сымдарды қысқа трассалар бойымен қалау қажет.

7.5.3 Орнату сымдарының барлық байланыстары мен тармақтарын дәнекермен, гильзаларда престоу немесе тармақтау қораптарындағы қысқыштар көмегімен орындау қажет.

Байланыстарды бұқтырмалармен, оқшаулау лентасымен немесе арнайы оқшаулау қабықшаларымен оқшаулау қажет.

Металл тармақтау қораптарында оларға сымдарды кіргізу орындарында оқшаулау материалынан дайындалған төлкелер болуы тиіс.

Төлкелердің орнына поливинилхлорид түтіктерінің кесінділерін қолдануға жол беріледі.

Құрғақ үй-жайларда сым тармақтарын қабырғалар мен қоршаулардың ұяшықтары және ойықшаларына, сонымен қатар, қоршау қуыстарына жайғастыруға болады.

Ұялар мен ойықша қабырғалары тегіс болуы тиіс, ұялар мен ойықшаларда орналасқан сым тармақтары жанбайтын материалдан жасалған қақпақтармен жабылуы қажет.

7.5.4 Жасырын жүргізу жағдайында тегіс сым бекіткіштері оларға құрылыс негіздерінің тығыз жанасуын қамтамасыз етуі тиіс. Бұл ретте, бекіту нүктелері арасындағы қашықтық:

1) сымдардың сыланатын шоғырларын көлденең және тік бөліктерге жүргізу кезінде – 0,5 м артық емес; бірлік сымдар жағдайында – 0,9 м;

2) сымдарды құрғақ сылақпен жабу кезінде – 1,2 м дейін болуы қажет.

7.5.5 Ернеулік өткізгішін орнату күш түсірілетін және нашар ұшталған сымдардың дара жүргізілуін қамтамасыз етуі қажет.

7.5.6 Ернеулік бекіткіші оның құрылыс негіздеріне тығыз жанасуын қамтамасыз етуі тиіс, бұл ретте, ажырау күші 190 Н кем емес, ал ернеулік, қабырға және еден арасындағы аралық 2 мм аспайтындай болуы қажет.

Ернеуліктерді электр оқшаулау қасиеттеріне ие жанбайтын және жануы қиын материалдардан жасаған жөн.

7.5.7 Панельдерде стандарт ішкі арналар немесе жапсырылған пластмасса құбырлар және жасырын ауыстырмалы электр сымына арналған жүргізу элементтерін, дәнекерлеу қораптарын, қосып-өшіргіштер мен штепсель розеткаларын орнатуға арналған ұялар мен саңылаулар қарастыру қажет.

Электр орнату бұйымдарына арналған саңылаулар мен іргелес пәтерлердің қабырға панельдеріндегі созылық ойықшалар тесіп өтетіндей болмауы қажет.

Егер дайындау технологиясының талаптары бойынша саңылауларды тесіп өтпейтіндей етіп орындау мүмкін болмаса, онда оларға винипордан немесе өзге жанбайтын дыбыс оқшаулау материалынан жасалған дыбыстан оқшаулау аралық қабаттарын орналастыру қажет.

7.5.8 Арматура қаңқаларына құбырлар мен қораптарды орнату әрекеттерін орнату, тармақтау және төбе қораптарын бекіту орындарын анықтайтын жұмыстық сызбалар бойынша кондукторларда жүзеге асыру қажет.

Қалыпқа келтіргеннен кейін қораптардың панель бетімен бетпе-бет орналасуын қамтамасыз ету үшін оларды арматура қаңқаларына блоктық орналастыру кезінде блок биіктігінің панель қалыңдығына сәйкес келетініндей етіп бекіту қажет, ал қораптарды дара орнату кезінде олардың панель ішінде жылжуын болдырмау үшін, қораптардың беттік жабыны арматура қаңқасының жазықтығынан 30 мм бастап 35 мм дейін шығып тұруы тиіс.

7.5.9 Арналардың беті барлық ұзындық бойымен қатпарларсыз және үшкір бұрыштарсыз тегіс болуы қажет.

Арна (құбыр) үстіндегі қорғаныс қабатының қалыңдығы 10 мм кем емес болуы тиіс.

Созылық ойықтар немесе қораптар арасындағы арналардың ұзындығы 8 м аспауы қажет.

7.6 Сымдар мен кабельдерді болат құбырларға жүргізу кезінде қойылатын талаптар

7.6.1 Сымдарды құбырларсыз өткізуге жол берілмеген, ал металл емес құбырларды қолдануға тыйым салынған жағдайларда, электр сымдары үшін болат құбырларды бірыңғай жағдай ретінде қолдануға болады.

Бұл ретте, қалыңдығы жіңішке құбырларды, ал өртке қауіпті аймақтарда су-газ өткізу құбырларын қолданған жөн. Нығыздауды талап ететін құбырларды бұрандалармен муфталар көмегімен байланыстыру қажет.

Нығыздауды талап етпейтін өткізгіштер үшін құбырларды кең қоныштармен, манжеттермен немесе гильзалармен бұрандасыз байланыстыруға жол беріледі.

7.6.2 Электр сымдары үшін қолданылатын болат арқандардың оларды құбырға тарту кезінде сымдар изоляциясының зақымдануын болдырмайтын ішкі беті болуы қажет, ал сыртқы беті коррозияға қарсы бетпен қапталуы тиіс.

Құрылыс конструкцияларына жанастырылатын құбырларда сыртқы коррозияға қарсы бет талап етілмейді. Химиялық белсенді ортадағы үй-жайларда жүргізілетін құбырлардың іші мен сырты берілген ортаға төзімді коррозияға қарсы бетпен қапталуы қажет. Сымдардың болат құбырлардан шығу орындарында пластмасса төлкелер орнатылады.

7.6.3 Технологиялық жабдық іргетастарының астынан жүргізілетін электр сымдарына арналған болат құбырларды іргетастарды бетондауға дейін тірек конструкцияларына немесе арматураға бекіту қажет. Құбырлардың іргетастан топыраққа шығу орындарында топырақтың немесе іргетастың шөгуі кезінде құбырлардың қиылуына қарсы жұмыстық құжаттамада көзделген іс-шараларды жүзеге асыру қажет.

7.6.4 Құбырлармен температуралық және түсімдік жіктердің қиылысу орындарында жұмыстық сызба нұсқаулықтарына сәйкес орнын толтыру құрылғыларын орнату қажет.

7.6.5 Ашық төселген болат құбырлардың бекіту нүктелері арасындағы арақашықтық құбырлардың жанасу тығыздығын және бекіткіштердің механикалық беріктігін қамтамасыз етуі тиіс.

Болат электр өткізу құбырларын тікелей технологиялық құбырларға бекітуге, сонымен қатар, оларды тікелей әртүрлі конструкцияларға дәнекерлеуге жол берілмейді.

7.6.6 Құбырларды иілту кезінде қолдану қажет:

- 1) 90°, 120° және 135° түріндегі қалыптандырылған бұрылыс бұрыштарын;
- 2) 400, 800 және 1000 мм түріндегі қалыптандырылған иілу радиустарын.

400 мм түріндегі иілу радиусын қоршауға жүргізілетін құбырларда және тік шығыстар үшін қолданған жөн; ал 800 мм бастап 1000 мм дейінгі иілу радиусын құбырларды монолитті іргетастарда жүргізу кезінде және оларға бірлік тарамды кабельдерді жүргізу кезінде қолдану қажет.

Пакеттер мен блоктар дайындау кезінде де көрсетілген қалыптандырылған иілу бұрыштары мен радиустарын ұстану қажет.

7.6.7 Сымдарды тік орналастырылған құбырларға (тіреушелерге) жүргізу кезінде оларды бекітуді қарастыру қажет, бұл ретте, бекіту бұрыштары бір-бірінен келесі мәндерден аспайтын қашықтықта орналасуы қажет:

- 1) 50 мм² қоса алғанға дейінгі сымдар үшін.....30,0 м;
- 2) 70-тен 150 мм² қоса алғанға дейінгі сымдар үшін...20,0 м;
- 3) 185-тен 240 мм² қоса алғанға дейінгі сымдар үшін...15,0 м.

Сымдарды клицалардың немесе қысқыштардың көмегімен созу немесе тармақтау қораптарына немесе құбыр ұштарына бекіту қажет.

7.6.8 Еденге жасырын жүргізу кезінде құбырларды 20 мм кем емес тереңдікке орналастыру және цемент ерітіндісі қабатымен қорғау қажет. Еденге тармақтау және созу қораптарын (мысалы, модульдік сымдарға арналған) орнатуға рұқсат етіледі.

7.6.9 Созу қораптары (жәшіктер) арасындағы қашықтық келесі мәндерден аспауы қажет:

- 1) тік учаскелерде.....75,0 м;
- 2) құбырдың бір иілуі кезінде.....50,0 м;
- 3) екі иілуі кезінде.....40,0 м;
- 4) үш иілуі кезінде.....20,0 м.

Құбырлардағы сымдар мен кабельдер еркін, тартылыссыз жатуы тиіс. Құбырлардың диаметрін жұмыстық сызба нұсқаулықтарына сәйкес қабылдау қажет.

7.7 Сымдар мен кабельдерді металл емес құбырларға жүргізуге қойылатын талаптар

7.7.1 Құбырлар мен сымдарды тарту мақсатында металл емес (пластмасса) құбырларды жүргізу жұмыстарын жұмыстық сызбаларға сәйкес, ауа температурасының минус 20°C төмен емес және плюс 60°C жоғары емес болуы жағдайында орындау қажет.

Пластмассалы (негізінен, полиэтилен) құбырлар іргетастарға топырақтың немесе бетон қабатының көлденең тапталуы жағдайында ғана жүргізілуі қажет.

Тереңдігі 2 м дейінгі іргетастарда поливинилхлорид құбырлар жүргізуге болады. Бұл ретте, бетондау және топырақты қайта төгу кезінде олардың механикалық зақымдануына қарсы шаралар қабылдау қажет.

7.7.2 Ашық жүргізілетін металл емес құбырларды бекіту жағдайында қоршаған орта температурасының өзгеруінен сызықтық кеңею немесе сығылу кезінде олардың еркін жылжуына (жылжымалы бекітпе) мүмкіндік берілуі тиіс.

Жылжымалы бекіткіштерді орнату нүктелері арасындағы арақашықтық металл емес құбырларды сенімді бекітуді қамтамасыз етуі тиіс.

7.7.3 Бетон ерітіндісінің құбырлар (бірлік және блоктар) үстіндегі қалыңдығы оларды еден дайындамаларына орнату кезінде 20 мм кем емес болуы тиіс. Құбыр трассаларының қиылысу орындарында құбырлар арасындағы бетон ерітіндісінің қорғаныс қабатының болуы талап етілмейді.

Бұл ретте, жоғарғы қатардың ену тереңдігі жоғарыда келтірілген талаптарға сәйкес келуі тиіс.

7.7.4 Егер құбырларды қиылыстыру кезінде құбырлардың ену тереңдігін қамтамасыз ету мүмкін болмаса, металл гильзалар, қабықшалар, немесе жұмыстық сызбаларда көрсетілгендерге сәйкес өзге құралдарды орнату жолымен олардың механикалық зақымданулардан қорғанысын қарастыру қажет.

7.7.5 Бетон қалыңдығының 100 мм және одан жоғары болуы жағдайында трассалы пластмасса құбырлардағы еденге жүргізілген электр сымдарының қиылысу орындарының механикалық зақымданулардан қорғанысы талап етілмейді.

Пластмасса құбырлардың іргетастардан, еден құйындыларын және өзге құрылыс конструкцияларының шығыстары поливинилхлорид құбыр кесінділерімен немесе иіндерімен, механикалық зақымданулардың ықтималдығы жағдайында жіңішке қабырғалы болат құбыр кесінділерімен орындалуы қажет.

7.7.6 Поливинилхлорид қабықшалы сымдарды немесе кабельдерді резеңке-битум құбырларға немесе оларға тікелей жақын жерге жүргізуге болмайды.

Винилпласт құбырларды ароматты көміртегі буларынан, мысалы, бензол және азот қышқылының булары кездесетін үй-жайларда жүргізуге тыйым салынады.

7.7.7 Пластмасса құбырларды төбелерге келесідей бекіту қажет:

- 1) торлы металл төбелер жағдайында, панель қоршауларға;
- 2) сырық типті металл төбелер жағдайында, күш түсірілетін конструкциялар бойынша гипс және цемент-жоңқалы плиталардан тұратын төбелерге.

Жанбайтын және жануы қиын материалдардан (минерал мақталы плиталар, гипсті, цемент жоңқалы және т.с.с. плиталар) дайындалған аспа төбелердің қуыстарына горфирленген пластмасса құбырлар қолданған жөн.

7.7.8 Поливинилхлорид құбырлардың қабырғаларға шығуы кезінде механикалық зақымдануы ықтимал орындарда оларды биіктігі 1,5 м дейінгі болат конструкциялармен қорғау немесе қабырға шығысын жіңішке қалындықты болат құбыр кесінділерімен орындауға болады.

7.7.9 Пластмасса құбырлардың байланыстарын орындау қажет:

- 1) полиэтилен – муфталардың көмегімен тығыз жалғау, кеш қонышқа ыстық көмегімен жатқызу, термиялық шөгінетін материалдармен, дәнекермен байланыстыру;
- 2) поливинилхлорид – кең қонышқа тығыз жатқызу немесе муфталар көмегімен байланыстыру.

8 КАБЕЛЬ ЖЕЛІЛЕРІН ЖҮРГІЗУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР

8.1 Кабель желілерін жүргізуге қойылатын талаптар

8.1.1 Кернеуі 220 кВ дейінгі күш беретін кабель желілерін монтаждау кезінде осы құрылыс нормаларын қолдану қажет.

Метрополитеннің, шахталардың, кендердің кабель желілерін монтаждау жұмыстарын белгіленген тәртіпте бекітілген ведомстволық нормативтік құжаттарға сәйкес орындау қажет.

8.1.2 Кабель желілерін монтаждау кезінде кабельдерді жобалық-сметалық құжаттамаға сәйкес қолданған жөн.

Кабельдердің иілу радиустарының рұқсат етілетін ең кіші мәндері мен сіңдірілген қағазбен оқшауланған кабельдердің жоғарғы және төменгі нүктелері арасындағы деңгейлер айырмашылығы бұйымның төлқұжат деректеріне сәйкес келуі қажет.

8.1.3 Кабельдерді төсеу кезінде оларды механикалық зақымданулардан қорғау бойынша шараларды қабылдау керек. Кабельдердің рауалы керілу мәндерінің күштері кабель өнімін дайындаушы кәсіпорны көрсеткен мәндерден аспауы тиіс.

Жұқарбалар мен өзге күш түсіру құралдарын рұқсат етілетіннен жоғары күш туындаған жағдайда күш түсіруді тоқтатуға арналған реттелетін шектеу құрылғыларымен жабдықтау қажет. Кабельді қысатын тарту құрылғыларында (жетекті роликтер), сонымен қатар, бұру құрылғыларында кабельдің деформациялану мүмкіндігін болдырмау қажет.

Кернеуі 110 кВ бастап 220 кВ дейінгі кабельдер үшін рұқсат етілетін тарту күштері осы құрылыс нормаларының 8.7.3 тармағында келтірілген.

8.1.4 Кабельдерді ұзындығы бойынша 1 %-дан 2 %-ға дейінгі артық қормен жүргізу қажет. Траншеялар мен ғимараттар және құрылыстар ішіндегі тегіс беттерде артық қорға кабельді «жылан тәрізді» жинау көмегімен қол жеткізіледі, ал кабель конструкциялары (кронштейндер) бойынша бұл артық қор иілу жебесін түзу үшін қолданылады.

Кабель қорын сақиналар (орамдар) түрінде жинауға тыйым салынады.

8.1.5 Конструкциялар, қабырғалар, қоршаулар, фермалар және тағы басқалар бойынша көлденеңінен жүргізілетін кабельдерді соңғы нүктелерде, тікелей ұштық муфталарда, трасса бұрылыстарында, иілімнің екі жағынан және байланыстыру муфталары мен стопор муфталарында мықтап бекіту қажет.

8.1.6 Конструкциялар және қабырғалар бойымен тігінен жүргізілетін кабельдерді әрбір кабель конструкциясына бекіту қажет.

8.1.7 Тірек конструкциялары арасындағы қашықтықтар жұмыстық сызбаларға сәйкес қабылданады.

Алюминий қабықшалы күш беретін және бақылау кабельдерін 6000 мм қашықтықпен тірек конструкцияларына жүргізу кезінде аралық ортасынан қалдық иілім қамтамасыз етілуі қажет:

- эстакадалар мен галереяларда жүргізу кезінде 250 мм бастап 300 мм дейін;
- өзге кабель құрылымдарында 100 мм бастап 150 мм дейін.

Брондалмаған кабельдер жүргізілетін конструкцияларда кабель қабықшаларының механикалық зақымдану мүмкіндігін болдырмайтын құралдар болуы тиіс.

8.1.8 Қорғасын алюминий қабықшалы брондалмаған кабельдерді конструкцияларға мықтап мықтап бекіту орындарында созылмалы материалдан (мысалы, табақ резеңке, табақ поливинилхлорид) дайындалған аралық қабаттар салу қажет; пластмасса қабықшалы немесе пластмасса шлангілі брондалмаған кабельдерді, сонымен бірге, брондалған кабельдерді конструкцияларға аралық қабаттарсыз қапсырмалармен (қамыттармен) бекітуге болады.

Механикалық зақымдану мүмкіндігі бар орындардағы (автокөліктердің, жүктер мен механиздердің жылжуы, білікті емес персоналға қол жетімділік) үй-жайлардың ішіндегі және сыртындағы брондалған және брондалмаған кабельдер қауіпсіз биіктікке дейін, бірақ жер немесе еден деңгейінен 2 м кем емес биіктікте және жер ішінде 0,3 м тереңдікте қорғалуы тиіс.

8.1.9 Жүргізу процесі кезінде саңылаусыздығы бұзылған барлық кабель ұштарын байланыстыру муфталары мен ұштық муфталарды монтаждауға дейін уақытша саңылаусыздандыру қажет.

8.1.10 Өндірістік үй-жайлар мен кабель құрылыстарындағы қабырғалар, қалқалар мен қоршаулар арқылы өтетін кабель өтімдерін металл емес кесінділер (асбест арынсыз, пластмассалы және тағы басқа), темірбетон конструкцияларындағы фактураланған саңылаулар немесе ашық ойықшалар арқылы орындау қажет.

Кабельдерді жүргізгеннен кейін, құбыр кесінділеріндегі, саңылаулар мен ойықшалардағы аралықтарды жанбайтын материалмен толтыру қажет, мысалы:

- көлемі 1:10 түріндегі цементті құммен, сазбен және топырақпен – 1:3;
- цементті сазбен және құммен – 1,5:1:11;
- құрылыс гипсімен іріленген перлитпен – 1:2 және тағы басқа.

Бұл ретте, толтыру әрекеті барлық қабырға немесе қалқа қабырғасы бойынша орындалады.

Қабырғалардың өртке қарсы қоршау түрінде болмауы жағдайында, қабырға аралық өтімдерді толтырмауға жол беріледі.

8.1.11 Кабельдерді жүргізбес бұрын, кабельдің металл жабыны мен кабель қабықшасына жойқын әрекет ететін заттардан тұратын (сортаң, әк, су, қож бен құрылыс қоқысынан тұратын сеппе топырақ, күрелген және қоқыс төгуге арналған шұңқырларға 2 м қашықтықтан жақын орналасқан аймақтар және тағы басқа) трасса орындарын анықтау бойынша траншеяларды тексеру қажет.

Мұндай орындарды айналып өту мүмкін болмаған жағдайда, кабельді таза нейтрал топырақ астына, сыртынан және ішінен битум құрамымен қапталған арынсыз асбестцемент құбырларға жүргізу қажет. Кабельді нейтрал топырақпен толтыру кезінде траншеяны екі жағынан 0,5 м бастап 0,6 м дейін қосымша түрде кеңейту және 0,3 м бастап 0,4 м дейінгі тереңдікке қосымша тереңдету қажет.

8.1.12 Кабельдерді ғимараттарға, кабель құрылыстарына және өзге үй-жайларға кіргізу кезінде асбестцемент арынсыз құбырларды, темірбетон конструкцияларының фактураланған саңылауларын қолдану қажет.

Құбыр ұштары ғимарат қабырғасынан траншеяға, ал іргетас қаланбасы болған жағдайда, соңғысының сызығынан кем дегенде 0,6 м шығып тұруы және траншея тарапына қарай көлбеуленуі тиіс.

8.1.13 Траншеяға бірнеше кабель жүргізу кезінде, байланыстыру муфталары мен стопор муфталарын кейінгі реттік монтаждауға арналған кабель ұштарын байланысу орындарын кем дегенде 2 м жылжыту арқылы орналастыру қажет.

Бұл ретте, ылғалдан окшаулануды тексеру және муфтаны монтаждау, сонымен қатар, компенсатор доғасын жайғастыру үшін қажетті ұзындықтағы кабель қорын қалдырған жөн (кернеуі 10 кВ дейінгі кабельдер үшін әрбір ұшындағы ұзындығы 350 мм кем емес және кернеуі 35 кВ дейінгі кабельдер үшін әрбір ұшындағы ұзындығы 400 мм кем емес).

8.1.14 Кабель түйдектерінің көп болуы кезіндегі ығыстырылу жағдайларында компенсаторларды кабельдерді жүргізу деңгейінен төмен тік жазықтықта орналастыруға болады. Бұл ретте, муфта кабельдерді жүргізу деңгейінде қалады.

8.1.15 Траншеяға жүргізілген кабельді алғашқы жер қабатымен көмкеру, механикалық қорғаныс құралын немесе сигнал лентасын қою қажет, бұдан кейін электрлік монтаждау және құрылыс ұйымдарының өкілдері тапсырыс берушінің өкілдерімен бірлесіп трассаны тексеруі және жасырылған жұмыстар актісін жасауы тиіс.

8.1.16 Траншеяны байланыстыру муфталарын монтаждау және кернеулігі жоғары желілерді сынаудан кейін толығымен топырақпен толтыру және таптап нығыздау қажет.

8.1.17 Траншеяны тонды жер түйірлерімен, тастан, металл кесектерінен тұратын топырақпен және тағы басқамен толтыруға тыйым салынады.

8.1.18 Өздігінен жүретін немесе күш түсіру механизмдерімен қозғалатын пышақ түріндегі кабель жүргізу құралымен кабельдерді траншеясыз жүргізу әрекетіне инженерлік құрылыстардан алшақ орналасқан кабель трассаларындағы кернеуі 10 кВ дейінгі, қорғасын немесе алюминий қабықшалы бір, екі брондалған кабельдерді жүргізу кезінде рұқсат етіледі. Қалалық электр желілерінде және өнеркәсіптік кәсіпорындарда траншеясыз жүргізу әрекетіне трассада жер асты байланыстарының, инженерлік құрылыстармен қиылыстардың, табиғи кедергілер мен қатты беттердің болмауы жағдайында ұзаққа созылған бөліктерде жол беріледі.

8.1.19 Кабель желісі трассасын құрылысы аяқталмаған елді мекенде жүргізу кезінде барлық трасса бойымен бетон бағаналарына немесе трасса бұрылыстарына орналастырылатын арнайы көрсеткіш тақталарға, байланыстыру муфталарының орналасу орындарына, жолдармен және жер асты құрылыстарымен қиылыстардың екі жағынан, ғимарат кірістеріне және түзу аймақтарда әрбір 100 м сайын танымдық белгілер орнату қажет.

Егістік жерлерде танымдық белгілер әрбір 500 м сирек емес тәртіпте орнатылуы тиіс.

8.2 Кабельдерді блок кәрізіне жүргізуге қойылатын талаптар

8.2.1 Қорғасын қабығы және мыс талсымы бар сауытсыз кабельдер үшін шекті рауалы керілу күштерінің шарттары бойынша арнаның жалпы ұзындығы кабель өнімін дайындаушы кәсіпорны көрсеткен мәндерден аспауы тиіс.

Қорғасын немесе пластмасса қабықшадағы, қимасы 95 мм^2 және одан жоғары алюминий тарамдары бар брондалмаған кабельдер үшін арна ұзындығы 150 м аспауы тиіс.

8.2.2 Қорғасын қабықшалы және мыс немесе алюминий тарамдарынан тұратын брондалмаған кабельдердің тарту арқанын тарамдарға бекіту кезіндегі шектік рұқсат етілетін тарту күштері, сонымен қатар, 100 м кабельді блок кәрізі арқылы тарту үшін

талап етілетін күш көрсеткіштері кабель өнімін дайындаушы кәсіпорны көрсеткен мәндерден аспауы тиіс.

8.3 Кабельдерді кабель құрылыстарында және өндірістік үй-жайларда жүргізуге қойылатын талаптар

8.3.1 Кабельдерді кабель құрылыстарына, коллекторларға және өндірістік үй-жайларға жүргізу кезінде олардың сыртқы қорғаныс беттері жанатын материалдарсыз дайындалуы қажет.

Дайындаушы зауытта жасалған коррозияға қарсы (мысалы, гальваникалық) беттен тұратын металл қабықшалар мен кабель брондарын монтаждаудан кейін бояу қажет емес.

8.3.2 Кабель құрылыстары мен тұрғын квартал коллекторларындағы кабельдерді, негізінен, байланыстыру муфталарының қолданылуын болдырмай, тұтас құрылыс бөлігі түрінде жүргізу қажет.

Ашық эстакадаларда (кабельдік және технологиялық) конструкцияларға көлденең жүргізілген кабельдерді, осы құрылыс нормаларының 8.1.5 тармағына сәйкес бекіту орындарынан бөлек, олардың жел күштері әсерінен жылжуын болдырмау үшін, жобада келтірілген нұсқаулықтарға сәйкес трассаның түзу көлденең бөліктеріне бекіту қажет.

8.3.3 Сыртқы жабынынсыз алюминий қабықшадағы кабельдерді сыланған және бетон қабырғаларға, фермалар мен бағаналарға жүргізу кезінде құрылыс конструкцияларының бетінен кем дегенде 25 мм қашықтықта болуы тиіс.

Көрсетілген конструкциялардың боялған беттері арқылы мұндай кабельдерді аралықсыз жүргізуге болады.

8.4 Кабельдерді болат арқанға жүргізуге қойылатын талаптар

8.4.1 Арқанның диаметрі мен белгісі, сонымен бірге, арқанның анкерлік және аралық бекіткіштері арасындағы қашықтық жұмыстық сызбаларда анықталады. Арқанның кабель аспасынан кейінгі иілу жебесі аралық ұзындығының 1/40-1/60 шегінде болуы тиіс. Кабель аспалары арасындағы қашықтық 800 мм бастап 1000 мм дейінгі қашықтықтан аспауы қажет.

8.4.2 Анкерлік ұштық конструкцияларды ғимарат бағаналары мен қабырғаларына бекіту қажет. Оларды арқалықтар мен фермаларға бекітуге жол берілмейді.

8.4.3 Болат арқан және кабельдерді арқанға жүргізуге арналған өзге металл бөліктер үй-жайдың сыртында гальваникалық жабынының болуына қарамастан, маймен (мысалы, солидолмен) майлануы тиіс.

Гальваникалық жабыннан тұратын болат арқанды үй-жай ішінде оның қатал қоршаған орта әсерінен коррозияға ұшырау мүмкіндігі жағдайында ғана майлау қажет.

8.5 Кабельдерді төменгі температуралар кезінде және су кедергілері арқылы жүргізуге қойылатын талаптар

8.5.1 Төменгі температуралар кезінде кабельдерді жүргізу тереңдігі жұмыстық сызбаларда анықталады.

8.5.2 Траншеяларды қайтадан көму үшін қолданылатын жергілікті топырақты уату және нығыздап таптау қажет. Траншеяда мұз бен қар болмауы тиіс. Толтыруға қажетті топырақты кабель трассасынан кем дегенде 5 м алшақ жатқан жерден алу қажет.

Аяз әсерінен жарықтардың туындауына қарсы қосымша шаралар ретінде келесілерді қолданған жөн:

- кабель орналасқан траншеяны құмды немесе қиыршық тас-жұмыр тасты топырақпен толтыру;
- трассаның екі жағынан оның осінен 2 м бастап 3 м дейінгі қашықтықта орналасатын, тереңдігі 0,6 м дейінгі су бұру арқандарын немесе су бұру кесінділерін орнату;
- кабель трассасына ағаштар мен бұта көшеттерін отырғызу.

8.5.3 Кабельдерді алдын ала жылытпастан суық күндері жүргізу жұмыстарына жұмыстарды бастауға дейін 24 сағат ішінде ауа температурасының келесіден төмен болмауы жағдайларында ғана жол беріледі:

- 1) 0°C – қорғасын немесе алюминий қабықшадағы, қағазбен оқшауланған (тұтқыр, ақпайтын және нашар сіндірілген) күш беретін және брондалмаған кабельдер үшін;
- 2) минус 5°C – төменгі және жоғары қысымды, маймен толтырылған кабельдер үшін;
- 3) минус 7°C – қорғаныс жабынындағы, пластмассамен немесе резеңкемен оқшауланған және талшықты материалдардан дайындалған қабықшадан, сонымен бірге, болат ленталар мен сымдар түріндегі броннан тұратын, кернеуі 35 кВ дейінгі бақылау және күш беру кабельдері үшін;
- 4) 15°C – қорғаныс жабынындағы, поливинилхлоридпен немесе резеңкемен оқшауланған және талшықты материалдарсыз дайындалған қабықшадан, сонымен бірге, қалыпқа келтірілген болат мырышпен қапталған лентадан тұратын, кернеуі 10 кВ дейінгі бақылау және күш беру кабельдері үшін;
- 5) 20°C – қорғаныс жабынындағы, полиэтиленмен оқшауланған және талшықты материалдарсыз дайындалған қабықшадан тұратын, сонымен бірге, қорғасын қабықшасында резеңкемен оқшауланған брондалмаған бақылау және күш беру кабельдері үшін.

8.5.4 Температураның 2 сағаттан 3 сағатқа дейінгі қысқа мерзімді төмендеуі (түнгі қатқақтар) алдыңғы уақыт кезеңі температурасының оң болуы жағдайында назарға алынбауы тиіс.

8.5.5 Ауа температурасының осы құрылыс нормаларының 8.5.3 тармағында көрсетілгеннен төмен болуы жағдайында, кабельдерді алдын ала жылыту және келесі мерзімдерде жүргізу қажет:

- 1) 1 сағаттан артық емес 0°-тан минус 10°C дейін;
- 2) 40 мин артық емес минус 10°-тан минус 20°C дейін;
- 3) 30 мин артық емес минус 20°C бастап және одан төмен.

8.5.6 Тіпті, алдын ала жылытылған күннің өзінде де, поливинилхлорид шлангісіндегі алюминий қабықшасынан тұратын брондалмаған кабельдерді қоршаған орта температурасының минус 20°C төмен болуы жағдайында жүргізілмейді.

8.5.7 Қоршаған ауа температурасының минус 40°C төмен болуы жағдайында ешбір кабель белгісін жүргізуге рұқсат етілмейді.

8.5.8 Жылытылған кабель оны жүргізу кезінде рұқсат етілетін радиустан төмен иілмеуі қажет. Оны траншеяға осы құрылыс нормаларының 8.1.4 тармағына сәйкес ұзындығы бойынша артық қор қалдыру арқылы жылан тәрізді жайғастыру қажет. Кабель оны жүргізгеннен кейін қопсытылған топырақтың алғашқы қабатымен көмілуі тиіс. Траншеяны топырақпен соңғы рет көму және көмілген жерді нығыздап таптау әрекеттерін кабельді суытқаннан кейін орындаған жөн.

8.5.9 Кабельдерді су кедергілері арқылы жүргізу кезінде, негізінен, кабельдерді жобаға сәйкес түпкі бөлікке тереңдету қажет.

Кабель желілерін түп бойынша жүргізу әрекетін кабель түбінің түзу емес жерлеріне кабельдің ілініп қалмайтынындай етіп орындау қажет; жүргізу орнындағы түп топырағының үшкір шығыстарын жою қажет.

Трассадағы саяз жерлерді, тас қатарлары мен су асты кедергілерін айналып өту немесе оларға траншеялар немесе өтімдер қарастыру қажет.

Кабель желілерінің арықтармен және олардың алқаптарымен қиылысу орындарында кабельдер топыраққа ендірілген құбырларға өткізілуі тиіс. Кабельдерді су астында бір-бірімен қиылыстыруға тыйым салынады.

Кеме жүретін өзен жағалауларындағы су асты кабель өтімдері сигналдық белгілермен белгіленуі қажет.

8.6 Кернеуі 35 кВ дейінгі кабель муфталарын монтаждауға қойылатын талаптар

8.6.1 Кернеуі 35 кВ дейінгі күш беру кабельдерінің және бақылау кабельдерінің муфталарының монтажы белгіленген тәртіпте бекітілген ведомстволық технологиялық нұсқаулықтарға сәйкес орындалуы қажет.

8.6.2 Кернеуі 35 кВ дейін болатын, қағазбен және пластмассамен оқшауланған күш беру кабельдеріне және бақылау кабельдеріне арналған муфталар мен ұштық бітеуіш түрлері, сонымен қатар, кабель тарамдарын байланыстыру және тармақтау тәсілдері жобада көрсетілуі тиіс.

8.6.3 Муфта қаңқасы мен жерге орнатылған жақын орналасқан кабель арасындағы көрінетін қашықтық 250 мм кем емес болуы қажет.

Көлбеулігі жоғары трассаларда (көлденеңнен қатысты алғанда 20° жоғары), негізінен, байланыстыру муфталарын орнатпаған жөн.

Мұндай бөліктерде байланыстыру муфталарын орнату қажеттілігі жағдайында оларды көлденең алаңдарда жайғастыру қажет.

Муфталардың зақымдануы жағдайында, оларды қайтадан монтаждау мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін муфтаның екі жағынан осы құрылыс нормаларының 8.1.13 тармағына сәйкес компенсатор түрінде кабель қорын қалдыру қажет.

8.6.4 Кабель құрылыстарындағы кабельдерді, негізінен, оларға байланыстыру муфталарын орнатпастан жүргізген жөн.

Кернеуі 6 кВ бастап 35 кВ дейінгі кабельдерде байланыстыру муфталарын қолдану қажеттілігі жағдайында, олардың әрқайсысын жеке тірек конструкциясына орналастыру және өртті оқшаулауға арналған өртке қарсы қорғаныс қабатына (бекітілген нормативтік-техникалық құжаттамаға сәйкес дайындалған) бекіту қажет.

Сонымен қатар, байланыстыру муфтасын жоғарғы және төменгі кабельдерден отқа төзімділік дәрежесі 0,25 сағаттан кем емес жанбайтын қорғаныс қалқаларымен ажырату қажет.

8.6.5 Блоктарға жүргізілетін кабельдердің байланыстыру муфталары құдықтарда орналастырылуы тиіс.

8.6.6 Жартылай өткізу туннеліне немесе өтпелі емес арнаға ұласатын өту туннелінен тұратын трассадағы байланыстыру муфталарын өту туннеліне орналастыру қажет.

8.7 Кернеуі 110 кВ және 220 кВ кабель желілерін монтаждау ерекшеліктері

8.7.1 Кернеуі 110 кВ және 220 кВ маймен толтырылған кабельдерден және кернеуі 110 кВ болатын, пластмассамен оқшауланған кабельдерден (ысытылған полиэтиленнен дайындалған) тұратын кабель желілерінің жұмыстық сызбалары және оларды монаждау бойынша жұмыстарды жүргізу жобасы кабельді дайындаушы кәсіпорынмен келісілуі қажет.

8.7.2 Кабельді жүргізу кезінде кабель мен қоршаған орта температурасы төмен болмауы тиіс:

- 1) минус 5°C-тан – маймен толтырылған кабель үшін;
- 2) минус 10°C-тан – пластмассамен оқшауланған кабель үшін.

Төменгі температуралар жағдайында кабельді жұмыстарды жүргізу жобасына сәйкес жүргізуге ғана жол беріледі.

8.7.3 Кабельдерді механикаландырылған әдіспен жүргізу кезінде дөңгелек сыммен брондалған кабельдерді бронның сымдары арасындағы күштің бірқалыпты таралуын қамтамасыз ететін арнайы ұстағыш көмегімен сымнан тарту қажет. Бұл ретте, қорғасын қабықшасының деформациялануын болдырмау мақсатында, тарту күші 25 кН аспауы тиіс. Брондалмаған кабельдерді барабанда, кабельдің жоғарғы ұшына ендірілген ұстағыш көмегімен тарамдарынан ғана тартуға жол беріледі. Мұндайда, рұқсат етілетін ең үлкен тарту күші келесі есеппен анықталады:

- 1) 50 МПа – мыс тарамдар үшін;
- 2) 40 МПа – қатты алюминийден тұратын тарамдар үшін;
- 3) 20 МПа – жұмсақ алюминийден тұратын тарамдар үшін.

8.7.152 Күш түсірілетін жұкарба тіркеу құрылғысымен және рұқсат етілетін максималды тарту көрсеткішінің артып кетуі жағдайында автоматты түрде өшіру құрылғысымен жабдықталуы тиіс.

Реттеу құрылғысы өздігінен жазу құралымен жабдықталуы қажет.

8.7.4 Кабельді жүргізу уақытында кабельді барабанның, жұкарбаның, трасса бұрылыстарының, өтімдер мен қиылыстардың орналасу орындары мен өзге коммуникациялар арасында сенімді байланыс орнатылуы қажет.

8.7.5 Егер жұмыстық құжаттамада өзгеше көзделмесе, арасындағы аралықтары 0,8 м бастап 1 м дейінгі кабель конструкцияларына жүргізілген кабельдерді қалыңдығы 2 мм резеңкенің екі қабатынан тұратын аралық қабат арқылы алюминий қапсырмалармен барлық тіректерге бекіту қажет.

8.8 Кабель желілерін таңбалау

8.8.1 Әрбір кабель желісі таңбалануы және олардың өз нөмірі немесе атауы болуы қажет.

8.8.2 Ашық жүргізілген кабельдер мен кабель муфталарына биркалар орнату қажет.

Кабель құрылыстарына жүргізілген кабельдерде биркалар әрбір 50 – 70 м сирек емес қашықтықта, сонымен қатар, трасса бағыттарының өзгеру орындарында, қабат аралық қоршаулар, қабырғалар мен қалқалар арасындағы өтімдердің екі жағынан, кабельді траншеялар мен кабель құрылыстарына кіргізу (шығару) орындарында орнатылуы тиіс.

Құбырлар мен блоктардағы жасырын жүргізілген кабельдерде биркаларды ұштық муфталардың соңғы бөліктеріне, блок кәрізінің құдықтары мен камераларына, сонымен қатар, әрбір байланыстыру муфтасына орнату қажет.

Траншеяларда жасырын жүргізілген кабельдерде биркалар ұштық бөліктерге және әрбір байланыстыру муфтасына орнатылады.

8.8.3 Биркаларды қолдану қажет:

- 1) құрғақ үй-жайларда – пластмассадан, болаттан немесе алюминийден;
- 2) ылғалды үй-жайларда, ғимараттан тыс және жерде – пластмассадан.

Жер асты кабельдеріне және химиялық белсенді орталы үй-жайда жүргізілген кабельдерге арналған биркалардағы белгілерді штамптау, керндеу немесе күйдіру арқылы орындаған жөн. Өзге жағдайларда жүргізілетін кабельдерге арналған таңбаларды шайылмайтын бояумен жазуға болады.

8.8.4 Биркаларды кабельдерге капрон жіппен немесе диаметрі 1 мм бастап 2 мм дейінгі мырышпен қапталған болат сыммен немесе батырмалы пластмасса лентамен бекіту қажет. Биркаларды ылғалды үй-жайларда, ғимараттан тыс және жерде сыммен бекіту орындары мен сымның өзі оларды ылғал әсерінен қорғау мақсатында битуммен қапталуы тиіс.

8.8.5 Жабық кабель желісінің трассасы бойынша тұрақты ғимараттар мен құрылыстардың қабырғаларына жазу түріндегі танымдық таңбалар орнату қажет.

Тұрақты құрылыстардың болмауы жағдайында, танымдық таңбаларды бетон негізіндегі бағаналарға немесе арнайы кестелер – кабель трассаларының көрсеткіштеріне, байланыстыру муфталарын орнату орындарына, жолдармен және өзге жер асты құрылыстарымен қиылысу (екі жағынан) орындарына, ғимарат кірістеріне және түзу аймақтарда әрбір 100 м сайын орналастыру қажет.

Егістік жерлерде танымдық таңбалар әрбір 500 м сирек емес қашықтықпен орнатылуы тиіс.

9 КЕРНЕУІ 35 КВ ДЕЙІНГІ ТОҚ СЫМДАРЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР

9.1 Кернеуі 1 кВ дейінгі тоқ сымдарына (шина сымдарына) қойылатын талаптар

9.1.1 Тоқ сымдарын техникалық шарттарға жауап беретін монтаждау бұйымдарының көмегімен орындау қажет.

9.1.2 Магистралдық шина сымдарының компенсаторлы секциялары мен иілгіш секцияларын шина сымы секциясының иілгіш бөлігінің екі жағынан симметриялық түрде орнатылатын екі тірек конструкцияларына бекіту қажет.

9.1.3 Шина сымын тірек көлденең бөліктерде тірек конструкцияларына бекіту әрекеттерін температураның өзгеруі кезінде шина сымының жылжу мүмкіндігін қамтамасыз ететін қысқыштармен орындаған жөн.

Тік бөліктерге жүргізілген шина сымын конструкцияларға бұрандалармен мықтап бекіту қажет.

9.1.4 Қақпақтарды (қап тетіктерін) алу ыңғайлығы, сонымен қатар, суытуды қамтамасыз ету үшін шина сымын ғимарат қабырғасынан немесе өзге құрылыс конструкцияларынан алғанда 50 мм аралықпен орнату қажет. Сымнан тұратын құбырларды немесе металл жеңдерді тармақталу секцияларына шина сымының қабында дайындалған саңылау көмегімен енгізіледі. Құбырларды төлкелермен ұштау қажет.

9.1.5 Магистралдық шина сымы секцияларының шиналарын алынбайтындай байланыстыру әрекетін дәнекерлеу көмегімен орындалады, жіктің жабыны жарықтарсыз, біркелкі қабыршақты, күйіктерсіз, балқымаған кратерлерсіз, 0,1 шина қалыңдығындай, бірақ 3 мм аспайтын қиықтарсыз, жік ұзындығының 10%, бірақ 30 мм аспайтын дәнекерлеу белгілерінсіз болуы тиіс.

9.1.6 Тарату және жарықтандыру шина сымдарын алынатындай (бұрандалы) байланыстыру қажет. Троллей шина сымының секцияларын байланыстыру әрекеті арнайы байланыстыру тетіктерінің көмегімен орындалуы тиіс.

Тоқты шешу күймешесі ендірілген троллей шина сымының саңылау бойымен бағыттау қорабы бойынша еркін жылжуы қажет.

9.1.7 Жанаспалы беттердің алынатын байланыстары бір-біріне мықтап жанасуы тиіс. Жанаспалы байланыстың (қадалы шығыстармен байланыстырудан өзге) бастапқы (құрастырудан кейін) электр кедегісінің ұзындығы жанаспалы байланыс ұзындығына

тең шинаның бақылау бөлігінің кедергісіне қатынасы аспауы тиіс: 1 класс үшін – 1, 2 класс үшін – 2, 3 класс үшін – 6.

9.1.8 1-класты істікшелі түйіспе қосылыстың бастапқы кедергісі ЭҚҚ талаптарына сәйкес жалғауларды қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ететін мәндерден аспауы тиіс.

9.1.9 2 және 3 класты қадалы жанаспалы байланыс кедергісі нормативтік құжаттарда және электротехникалық құрылғылардың нақты түріне арналған техникалық шарттарда көрсетіледі.

9.1.10 Сынақтан өткен, дәнекерленген және пісірілген жанаспалы байланыстардың электр кедергісі бастапқы мәнен 1,5 еседен артық аспауы қажет. Дәнекерленген және пісірілген жанаспалы байланыс кедергісі өзгеріссіз қалуы тиіс.

9.2 Кернеуі 6 кВ бастап 35 кВ дейінгі ашық тоқ сымдарына қойылатын талаптар

9.2.1 Тоқ сымдарының монтажын тиісті нормативтік құжаттардың техникалық шарттарына жауап беретін монтаждау бұйымдарының көмегімен орындаған жөн.

Осы нормалар кернеуі 6 кВ бастап 35 кВ дейінгі қатты және иілгіш тоқ сымдарын монтаждау кезінде сақталуы қажет.

9.2.2 Тоқ сымдарын монтаждау бойынша барлық жұмыстарды дайындау-құрастыру полигондарында, шеберханаларда немесе зауыттарда тораптар мен блок секцияларын алдын ала дайындау арқылы жүргізу қажет.

9.2.3 Шиналар мен сымдарды байланыстыру және тармақтау әрекеттерінің барлығы осы құрылыс нормаларының 6.2 кіші бөлімінің талаптарына сәйкес орындалады.

9.2.4 Бұрандалы және топсалы байланыс орындарында өздігінен бұралып кетуді болдырмау шараларын (сіргелер, бақылау бұрандалары – стопорлы, тәрелке тәрізді және серіппелі тығырықтар) қамтамасыз ету қажет. Барлық бекіту бұйымдары коррозияға қарсы жабынмен қапталуы (мырышпен қаптау, пассивтеу) тиіс.

9.2.5 Ашық тоқ сымдары тіректерінің монтажы осы құрылыс нормаларының 10.3 кіші бөлімінің талаптарына сәйкес жүргізіледі.

9.2.6 Иілгіш тоқ сымының аспасын реттеу кезінде олардың барлық түйіндерінің біркелкі тартылуын қамтамасыз ету қажет.

9.2.7 Иілгіш тоқ өткізгіштерінің сымдарын сымдарды олардың тартылуына дейін жазудан кейін аралық ортасынан байланыстыру қажет.

10 ЭЛЕКТР БЕРУ ӘУЕ ЖЕЛІЛЕРІНЕ ҚОЙЫЛАТЫН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР

10.1 Соқпақтардың шабылуын ұйымдастыру

10.1.1 ЖКЖ трассасы бойынша өтетін соқпақтар кесілген ағаштар мен бұталардан таза болуы тиіс. Жұмыстық ағаш діңі мен отынды соқпақтардан тыс штабельдерге жинастыру қажет.

Сымдардан жасыл өскіндерге дейінгі және трасса осінен жанатын материалдар штабеліне дейінгі қашықтық жобада көрсетілуі тиіс. Борпылдақ топырақтардағы, биік жартастардағы және су тасу кезінде су басып кететін орындардағы бұталарды шабуға жол берілмейді.

10.1.2 Бұтақтар мен өзге қалдықтарды жағу жұмыстарын бұл үшін рұқсат етілген уақыт кезеңінде орындаған жөн.

10.1.3 Өртке қауіпті кезеңде ЖКЖ трассасында қалдырылған ағаш діңін, сонымен қатар, мұндай кезеңдерде қалдырылған шабу қалдықтарының "біліктерін" ені 1 м болатын минералданған сызықпен жиектеу қажет, осы арқылы шөптесін өсімдіктерді, орман төсемін және өзге жанғыш материалдарды жер қыртысының минералды қабатына дейін толықтай жойған жөн.

10.2 Тіректердің астына шұңқырлар қазуға және іргетастар орнатуа қойылатын талаптар

10.2.1 Іргетас астындағы шұңқырларды белгіленген жұмыстарды жүргізу ережелеріне сәйкес орындау қажет.

10.2.2 Тірек тіреуіштерінің астына орналасатын шұңқырларды бұрғылау машиналарының көмегімен қазылады. Шұңқырларды жобалық белгісіне дейін қазу қажет.

10.2.3 Жартасты, қиыршық тасты жерлерде шұңқырлар әзірлеуді «шашырату» немесе «қопсыту» жарылыстары арқылы орындалады. Бұл ретте, шұңқырларды жобалық белгісіне дейін 100 мм бастап 200 мм дейін жеткізбей, кейіннен, кен балғасының көмегімен толық әзірлеу қажет.

10.2.4 Іргетастарды орнатудан бұрын, суды сору арқылы шұңқырларды ылғалсыздандырған жөн.

10.2.5 Қыс уақытында шұңқырларды қазу, сонымен қатар, оларға іргетас орнату жұмыстарын шұңқырлардың қатуын болдырмайтын шектік қысқа мерзімдерде орындау қажет.

10.2.6 Құрама темірбетон іргетастар мен бағаналар типтік конструкция жобасының талаптарына жауап беруі тиіс.

Құрама және монолитті темірбетон іргетастарды монтаждау мен орнату және діңгектерді батыру кезінде жұмыстар өндірісінің бекітілген ережелерін басшылыққа алу қажет.

10.2.7 Бағаналардың іргетас плиталарымен дәнекерленген немесе бұрандалы байланыстарын коррозиядан қорғау қажет. Дәнекерлеу алдында түйіспе тетіктерін тоттан тазарту қажет.

Бетонның қорғаныс қабатының қалыңдығы 30 мм кем темірбетон іргетастар, сонымен қатар, қатал топырақ жағдайында орнатылатын іргетастар гидроизоляциямен қорғалады. Қатал ортадағы пикеттер жобада көрсетілуі тиіс.

10.2.8 Шұңқырларды қайта көму жұмыстарын іргетастарды тікелей орнату және дәлдеуден кейін орындау қажет. Топырақты қабаттық нығыздау арқылы жақсылап тығыздау қажет.

10.2.9 Іргетастарды орнату үшін қолданылатын үлгілерді шұңқыр тереңдігінің кем дегенде жартысын толтырғаннан кейін түсірген жөн. Шұңқырларды көму биіктігі топырақтың ықтимал шөгуін есепке ала отырып қабылданады.

10.2.10 Іргетастарды орнату кезінде құламаның көлбеулігі топырақ түріне байланысты 1:1,5 (құлама биіктігінің негізге қатынасы) қатынасынан аспауы қажет.

Шұңқырларды қайта көмуге арналған топырақты қатудан қорғау қажет.

10.2.11 Құрастырмалы темірбетон іргетастарын монтаждау кезінде рауалы рұқсаттардың мәндері осы нормаларды дамытуда әзірленген нормативтік құжаттарда көрсетілген шамаларға сәйкес келуі тиіс.

10.3 Тіректерді құрастыруға және орнатуға қойылатын талаптар

10.3.1 Тіректі құрастыруға және орнатуға арналған алаң өлшемі технологиялық картаға немесе жұмыстар өндірісінің жоспарында көрсетілген тіректі құрастыру сызбасына сәйкес қабылдануы тиіс.

10.3.2 Тіректерді монтаждау тиісті нормативтік құжаттардың техникалық нормаларына жауап беретін монтаждау бұйымдарының көмегімен орындалады.

ЖКЖ тіректерінің болат конструкцияларын дайындау, монтаждау және қабылдап алу кезінде белгіленген тәртіпте бекітілген ведомстволық нормативтік материалдарды басшылыққа алу қажет.

10.3.3 Тіректерге арналған трос тарту құралдары коррозияға қарсы жабынмен қапталуы тиіс. Олар тіректерді трассаға шығаруға дейін дайындалуы және таңбалануы, сондай-ақ пикеттерге тіректер кешенімен жеткізілуі тиіс.

10.3.4 Тіректерді құрылысы аяқталмаған және топырақпен толықтай көмілмеген іргетастарға орнатуға тыйым салынады.

10.3.5 Тіректерді топса көмегімен бұру әдісімен орнату алдында, іргетастарды жылжымалы күштерден сақтау шаралары қарастырылады.

Өрге кері бағытта тежеу құрылғысын қолданған жөн.

10.3.6 Тіректерді бекіту бұрандаларын тірелгенінше тарту және бұранда оюын кем дегенде 3 м тереңдікке керндеу арқылы өздігінен бұралудан сақтандыру қажет. Бұрыштық, ауыспалы, ұштық және арнайы тірек іргетастарының бұрандаларына екі сомын, ал аралық тірек іргетастарына әрбір бұрандаға екі сомыннан орнатылады.

Тіректі іргетасқа бекіту кезінде бесінші тірек пен іргетастың жоғарғы жазықтығының арасына жалпы қалыңдығы 40 мм дейінгі төрттен аспайтын болат аралық қабаттар орнатылады.

Жоспардағы аралық қабаттардың геометриялық өлшемдері бес тірек өлшемінен кем емес болуы тиіс. Аралық қабаттар бір-бірімен өзара және бесінші тірекпен дәнекер арқылы байланыстырылуы қажет.

10.3.7 Темірбетон конструкцияларды монтаждау кезінде жұмыстарды жүргізу ережелеріне және белгіленген тәртіпте бекітілген өзге нормативтік құжаттарды басшылыққа алған жөн.

10.3.8 Пикетке келіп түскен темірбетон конструкцияларды орнату алдында тірек беттерінде осы құрылыс нормаларының 5.6 тармағында көрсетілгендерге сәйкес жарықтардың, шұңғылшалар мен шұңқырлардың және өзге кемшіліктердің жоқтығын тағы бір рет тексеру қажет.

Жабынның зауыттық гидроизоляциясының жартылай зақымдануы жағдайында трассадағы зақымданған орындарды балқытылған битуммен (4 таңбалы) екі қабаттап бояу арқылы қалпына келтіру қажет.

10.3.9 Бұрғыланған немесе ашық шұңқырларға орнатылатын тіректердің топыраққа бекітілу биіктігі тіректерге ригельдер, анкер плиталарын орнату тереңдігін сақтау және шұңқыр қуыстарын қайта толтыру топырағымен қабат-қабатымен дұрыстап нығыздау арқылы қамтамасыз етіледі.

10.3.10 Ағаш тіректер мен олардың тетіктері типтік конструкциялар жобасында бекітілген талаптарға жауап беруі тиіс.

10.3.11 Ағаш тірек тетіктерін дайындау үшін зауыттық тәсіл көмегімен антисептиктер сіңдірілген қылқан тектес орман материалдарын қолдану қажет.

10.3.12 Ағаш тіректерді құрастыру кезінде барлық тетіктерді бір біріне қиюластыру қажет. Кесілген және түйістірілетін орындар арасындағы аралық 4 мм аспауы қажет. Байланысу орындарындағы ағаш бұтақтарсыз және жарықтарсыз болуы тиіс. Кесу, тегістеп жону, сындыру әрекеттерін діңгек диаметрінің 20% аспайтын тереңдікте орындау қажет.

Кесу және тегістеп жону дұрыстығын үлгілермен тексеру қажет. Жұмыстық бет түйіспелерінде аралық қуыстардың болуына жол берілмейді. Қуыстарды немесе жұмыс беттері арасындағы өзге тығыз емес орындарды бітегіштермен жабуға болмайды.

10.3.13 Тіректердің ағаш элементтеріндегі саңылаулар тесілген болуы қажет. Тіректе тесілген ілмек саңылауының диаметрі ілмек ұштарының кесілген бөлігінің ішкі диаметріне, ал оның тереңдігі кесілген бөліктің 0,75 ұзындығына тең болуы тиіс. Ілмек

барлық кесілген бөлігімен тірек денесіне және оған қосымша 10 мм бастап 15 мм дейінгі тереңдікке енгізілуі тиіс.

Қадаға арналған саңылау диаметрі қада ұшының сыртқы диаметріне тең болуы қажет.

10.3.14 Қойғыштарды тіректің ағаш тіреуішімен байланыстыруға арналған бандаждарды диаметрі 4 мм жұмсақ болат, мырышпен қапталған сымнан дайындау қажет. Бандаждарды асфальт лагімен қаптау жағдайында, оларға диаметрі 5 мм бастап 6 мм дейінгі мырышпен қапталмаған сым қолдануға жол беріледі. Бандаж бұтақтарының саны тірек жобасына сәйкес қабылдануы тиіс. Бір бұтақтың ажырауы кезінде бандажды түгелдей жаңасымен ауыстырған жөн. Бандаж сымдарының ұштарын 20 мм бастап 25 мм дейінгі тереңдікпен ағашқа қағу қажет. Сымды бандаждардың орнына арнайы тарту қамыттарын (бұрандалы) қолдануға болады. Әрбір бандаж (қамыт) тіректің екі тетігінен артық байланыстырмауы қажет.

10.3.15 Ағаш арқалықтар тік, түзу қабатты, шірімеген, жарықсыз және өзге кемшіліктер мен зақымданулардан таза болуы тиіс. Ағаш арқалықтың оны батыру процесі кезінде белгіленген бағыттан ауытқуын болдырмау үшін, оның жоғарғы ұшын оның осіне қатысты алғанда перпендикуляр кесу қажет.

10.3.16 Рұқсаттар:

- 1) ағаш және темірбетонды жалғыз қадалы тірек;
- 2) темірбетонды порталды тіректер;
- 3) тіректердің болат конструкцияларын монтаждау және пайдалану кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз етуі тиіс.

10.4 Изоляторлар мен сызықтық арматураны монтаждауға қойылатын талаптар

10.4.1 Изоляторлар мен сызықтық арматура монтажи тиісті нормативтік құжаттардың техникалық шарттарына жауап беретін монтаждау бұйымдарының көмегімен орындалады. Монтаждау алдында трассада изоляторларды тексеру және брақтау қажет.

10.4.2 Кернеуі 1000 В жоғары ЖКЖ фарфор изоляторларының кедергісі монтаждау алдында кернеуі 2500 В болатын мегомметрмен тексерілуі тиіс; бұл ретте, әрбір аспалы изолятордың немесе көп элементті қадалы изолятордың әрбір элементінің оқшаулау кедергісі 300 МОм кем емес болуы қажет.

10.4.3 Изоляторды болат құралдармен тазалауға рұқсат етілмейді. Әйнек және полимер изоляторларға электр сынағы жүргізілмейді.

10.4.4 Қадалы изоляторлардан тұратын ЖКЖ-ге траверстер, кронштейндер мен изоляторларды тіректі көтермей тұрып орнату қажет.

10.4.5 Ілмектер мен қадаларды тірек бағанасына немесе траверсіне мықтап орнату қажет; олардың қадалы бөлігі қатаң түрде тік болуы тиіс. Тоттан сақтандыруға арналған қадалар мен ілмектер асфальт лагімен қапталады.

Қадалы изоляторлар полиэтилен бұқтырмалардың көмегімен ілмектерге немесе қадаларға қатаң түрде тігінен орнатылуы қажет.

10.4.6 Қадалы изоляторларды ілмектерге немесе қадаларға 40%-ы таңбасы М400 немесе М500 кем емес портландцементтен және 60%-ы жақсылап жуылған өзен құмынан тұратын ерітіндіні қолдану арқылы бекітуге жол беріледі. Ерітінділерді ұстау үдеткіштерін қолдануға болмайды.

Арматуралау кезінде қаданың немесе ілмектің жоғарғы жағын битумның қалың қабатымен қаптау қажет. Тігінен алғанда көлбеулігі 45° дейінгі қадалы изоляторларды құламаларды аппараттарға және тірек шүлейфтеріне бекіту кезінде орнатуға болады.

10.4.7 Аспалы изолятордан тұратын ЖКЖ-де оқшаулау аспаларының жанасу арматурасының тетіктерін сіргелеу, ал оқшаулау аспасының әрбір элементінің ұясына

құлыптар қою қажет. Оқшаулау аспаларын қолдап отыратын изоляторлардағы құлыптарды кіріс ұшын тірек бағанасының тарапына қарай, ал тарту изоляторларында және оқшаулау аспаларының арматураларында кіріс ұштарын төмен қарай орналастырған жөн. Тік және көлбеу саусақтарды ұшын жоғары қарата, ал сомындарды немесе шплинттерді ұшын төмен қарата жайғастыру қажет.

10.5 Сымдар мен көлденең тростарды (арқандарды) монтаждауға қойылатын талаптар

10.5.1 Сымдар мен найзағайдан қорғау тростарын тиісті нормативтік құжаттардың техникалық шарттарына жауап беретін монтаждау бұйымдарының көмегімен монтаждау қажет. Алюминий, болат-алюминий сымдар мен алюминий қорытпасынан алынған сымдар оларды болат қолдау және тарту (бұрандалы, сыналы) қысқыштарына монтаждау кезінде алюминий аралық қабаттармен, мыс сымдар мыс аралық қабаттармен қорғалуы тиіс.

Сымдарды қадалы изоляторларға бекіту әрекеттерін сым орамдарымен, арнайы қысқыштармен немесе қамыттармен орындаған жөн; бұл ретте, сымды қадалы изолятор мойнына жайғастыру қажет.

Сым орамды сым дайындалған металдан алынған сыммен дайындау қажет. Орамды дайындау кезінде сымды орағыш сыммен бұрауға болмайды.

Кернеуі 1000 В дейінгі ЖКЖ тармақталу сымдары анкерлік бекітілуі қажет.

10.5.2 Кернеуі 1000 В жоғары әрбір ЖКЖ аралығындағы әрбір сым немесе арқанға бірден аспайтын байланысқа ғана жол беріледі.

Сымдарды (арқандарды) аралықтарда байланыстыру әрекеттері осы құрылыс нормаларының 54-55 тармақтарының талаптарына жауап беруі тиіс.

10.5.3 Байланыстыру, тарту және жөндеу қысқыштарын белгіленген тәртіпте бекітілген ведомстволық технологиялық карталарға сәйкес нығыздау және бақылау қажет.

Престелетін қысқыштар, сонымен қатар, қысқыштарды престеуге арналған матрицалар орнатылатын сымдар мен арқандардың таңбаларына сәйкес келуі тиіс.

Матрицаның номиналды диаметрін 0,2 мм артық асыруға жол берілмейді, ал престеуден кейінгі қысқыш диаметрі матрицаның номиналды диаметрінен 0,3 мм артық аспауы қажет.

Престеуден кейін қысқыш диаметрі рұқсат етілетін диаметрден асып кеткен жағдайда, қысқышты жаңа матрицалармен екінші реттік престеу қажет.

Талап етілетін диаметрге қол жеткізудің мүмкін еместігі, сонымен қатар, жарықтардың анықталуы жағдайында қысқышты кесіп алу және оның орнына жаңасын орнату қажет.

10.5.4 ЖКЖ сымдарының байланыстыру және тарту қысқыштарының геометриялық өлшемдері белгіленген тәртіпте бекітілген ведомстволық технологиялық карталарға сәйкес келуі қажет.

Олардың беттерінде жарықтар, коррозия және механикалық зақымдану іздері болмауы тиіс, престелген қысқыштың қисықтығы оның ұзындығының 3% аспауы тиіс, престелген байланыстырғыштың болат өзегі қысқыштың алюминий қаңқасына қатысты алғанда оның ұзындығы бойынша симметриялы орналасуы қажет.

Өзектің симметриялы қалыпқа қатысты алғандағы жылжуы престелетін сым бөлігі ұзындығының 15%-нан аспауы тиіс. Көрсетілген талаптарды қанағаттандырмайтын қысқыштарды брақтау қажет.

10.5.5 Сымдарды термиттік дәнекерлеу, сонымен қатар, сымдарды жарылу қуатын қолдану арқылы байланыстыру жұмыстарын белгіленген тәртіпте бекітілген ведомстволық технологиялық карталардың талаптарына сәйкес орындау қажет.

10.5.6 Көп сымды өткізгіштің механикалық зақымдануы кезінде (жекелеген сымдардың үзілуі) бандаж, жөндеу немесе байланыстыру қысқышын орнату қажет.

Зақымданған сымдарды белгіленген тәртіпте бекітілген ведомстволық технологиялық карталардың талаптарына сәйкес жөндеу қажет.

10.5.7 Сымдарды (арқандарды) жермен домалату әрекеттерін жылжымалы арбалардың көмегімен жүргізген жөн. Конструкциясы жылжымалы домалату арбаларын жартылай немесе толық қолдануға мүмкіндік бермейтін тіректер жағдайында сымдарды тіректерге (арқандарға) домалағанынша жылжытуға және мұндайда олардың жерге, жартасты, тас және өзге топырақ түрлеріне үйкелу әсерінен зақымдануына қарсы шараларды қолдануға жол беріледі.

Сымдар мен арқандарды болат траверстер мен ілмектер бойымен домалатуға және тартуға болмайды.

Кері температура жағдайында сымдар мен арқандарды сым мен арқанның топыраққа катуын болдырмайтын іс-шараларды қолдану арқылы домалату қажет.

Сымдар мен арқандарды домалату роликтерінен тұрақты қысқыштарға ауыстыру және жарылған фазалы сымдарға кергіштерді орнату әрекеттерін тікелей сымдар мен арқандарды анкерлеу аймағында көздеуден кейін жүргізген жөн. Бұл ретте, сымдар мен арқандардың жоғарғы еспелерінің зақымдану мүмкіндігін болдырмау қажет.

10.5.8 Сымдар мен арқандарды инженерлік құрылыс өтімдерінде монтаждау әрекеттерін қиылысатын құрылыс ұйымы иесінің рұқсатымен, осы ұйыммен келісілген мерзімдерде ЭҚҚ сәйкес жүргізу қажет. Автожолдар арқылы төселген сымдар мен арқандарды оларды жолдан көтеру, топыраққа көму немесе қалқалармен жабу жолымен зақымданулардан қорғау қажет. Қажет болған жағдайда, сымдардың зақымдануы мүмкін орындары қорғаныспен қамтамасыз етіледі.

10.5.9 Сымдар мен арқандарды көздеу кезінде иілу жебелері монтаждау кестелері бойынша жұмыстық сызбаларға немесе монтаждау кезіндегі сым температурасына байланысты қисықтарға сәйкес орнатылуы қажет.

Бұл ретте, жерге және қиыстырылатын нысанға дейінгі талап етілетін өлшемдердің сақталуы жағдайында, сым немесе арқан иілімінің іс жүзіндегі бағыты жобадағы өлшемінен $\pm 5\%$ артық аспауы тиіс.

Фазалары әртүрлі сымдар мен арқандардың бір біріне қатысты реттеу өзгерістері сым немесе арқанның иілу жебесінің жобадағы өлшемінен 10% артық болмауы қажет. Жарылған фазадағы сымдардың реттеуіндегі өзгерістер кернеуі 330 кВ бастап 500 кВ дейінгі ЖКЖ үшін 20% аспауы, кернеуі 750 ЖКЖ үшін 10% аспауы тиіс. Сымдардың фазадағы бұрылу бұрышы 10° жоғары болмауы қажет.

Кернеуі 1000 В жоғары және 750 кВ және одан жоғары сымдар мен арқандарды көздеу әрекетін анкердің ұзындығы 3 километрден (бұдан әрі – км) асатын әрбір үштен бір бөлігінде орналасқан аралықтарда орындау қажет. Анкер бөлігі ұзындығының 3 км кем болуы кезінде дәлдеуді екі аралықта: тарту механизмінен ең алшақ жатқан және ең жақын орналасқан аралықта жүргізуге болады.

ЖКЖ бойындағы қолдау гирляндарының тік сызықтан ауытқу көрсеткіші аспауы тиіс:

50 мм – 35 кВ ЖКЖ үшін;

100 мм – 110 кВ ЖКЖ үшін;

150 мм – 150 кВ ЖКЖ үшін;

200 мм – 220 кВ бастап 750 кВ дейінгі ЖКЖ үшін.

10.6 Түтікті ажыратқышты монтаждауға қойылатын талаптар

10.6.1 Түтікті ажыратқыштар монтажи тиісті нормативтік құжаттардың техникалық шарттарына жауап беретін монтаждау бұйымдарының көмегімен

орындалады. Ажыратқыштар әрекет көрсеткіштерінің жерден анық көрінетініндей етіп орнатылуы қажет. Ажыратқыштарды орнату кезінде ішкі ұшқын аралығының тұрақтылығы қамтамасыз етілуі және оның жоғарғы электродтан ағатын су ағынымен жабылып қалу мүмкіндігі болмауы тиіс. Ажыратқыш тірекке мықтап бекітілуі және жерге тұйықтау құралымен жақсы байланысуы қажет.

10.6.2 Тірекке орнату алдында ажыратқыштарды тексеру және брактау қажет. Ажыратқыштың сыртқы бетінде жарықтар мен қатпарлар болмауы тиіс.

10.6.3 Тірекке түтікті ажыратқыштарды орнатудан кейін жұмыстық сызбаға сәйкес ішкі ұшқын аралығының мәнін реттеу, сонымен бірге, газдың шығу аймағының өзара қиылыспайтындай және конструкция элементтері мен сымдарға жанаспайтындай етіп орнатылуын тексеру қажет.

11 ТАРАТУ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫ МЕН ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯЛАРҒА ҚОЙЫЛАТЫН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР

11.1 Тарату құрылғылары мен қосалқы станцияларға қойылатын талаптар

11.1.1 Кернеуі 750 кВ дейінгі ашық және жабық тарату құрылғылары мен қосалқы станцияларды монтаждау кезінде осы құрылыс нормаларының талаптарын сақтаған жөн. Шкафтар, жиынтық тарату шкафтары, жиынтық трансформатор қосалқы станциялары, құрама камералар мен саңылаусыз элегаз қосып-өшіргіштері үшін Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану қағидаларының және Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларының талаптарын сақтау қажет.

Тарату құрылғылары мен қосалқы станциялардың монтажы Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларының талаптарына сәйкес монтаждау бұйымдарының көмегімен орындалуы тиіс.

11.1.2 Тарату құрылғылары мен қосалқы станциялардың электр жабдықтарын монтаждауды бастамас бұрын, тапсырыс беруші:

1) технологиялық қажеттіліктерге үстелетін қосымша май мөлшерін есепке алғанда, толықтай жөнделген май толтыру жабдығына құюға қажетті мөлшердегі трансформатор майын;

2) майды уақытша сақтауға арналған таза саңылаусыз металл сыйымдылықтарды;

3) майды өндеуге және құюға арналған жабдықтар мен аспаптарды;

4) дайындаушы зауыттың техникалық құжаттамасына сәйкес, жабдық жиынтығымен бірге жеткізілетін, тексеру және реттеуге арналған арнайы құралдар мен аспаптарын (монтаждау кезеңіне беріледі) жеткізуі қажет.

11.1.2.3 Жиынтық тарату құрылғыларын монтаждау аяқталғаннан кейін, 1000 В дейінгі кернеу тарабында ЭҚҚ талаптарына сәйкес жабдықты сынау және тұтастыру қажет.

11.1.4 Шиналарды, кабель ұштарын және тағы басқаны байланыстыру алдында электр аппараттарының жанаспалы шығыстарының беттерін еріткішпен тазарту қажет. Алюминий шығыстарының жанасу беттерін тазалаудан кейін таза техникалық вазелиннің жіңішке қабатымен қаптау қажет. Шиналар, кабельдер мен сымдардың тарамдары жанасу шығыстарына еркін, тартылусыз кірігуі тиіс.

11.1.5 Осы құрылыс нормаларында арнайы талаптар қойылмайтын электр жабдықтарын (мысалы, электр сүзгілері немесе сақтандырғыш-ажыратқыштар) монтаждау жұмыстарын ЭҚҚ-на сәйкес жүргізу қажет.

11.2 Жабық және ашық тарату құрылғыларын жалғағышқа қойылатын талаптар

11.2.1 Тікбұрыш қималы шинаның ішкі иілу радиусы:

- 1) жазықтыққа иілдіру – шинаның қосарлы қалыңдығынан кем емес;
- 2) қабырғаға иілдіру – оның енінен кем емес болуы қажет.

Шинаның штопормен иілту кезіндегі ұзындығы оның қосарлы енінен кем болмауы тиіс.

Қабырғаға иілдірудің орнына шиналарды дәнекер көмегімен түйістіруге жол беріледі. Шиналардың байланыстыру орындарындағы иілімі жанасу бетінің шеткі бөлігінен 10 мм кем емес қашықтықтан басталуы қажет. Бұрандамен байланыстыру кезінде құрама шиналардың түйіспелері изолятор ұштары мен тармақталу орындарынан кем дегенде 50 мм қашық орналасуы тиіс.

Температураның өзгеруі кезінде шиналардың бойлық жылжуын қамтамасыз ету үшін шиналарды изоляторларға, олардың жалпы ұзындығының орта тұсында ғана, ал шина компенсаторларының болуы жағдайында, компенсаторлар арасындағы аймақ ортасында ғана бекіту қажет.

Өтпелі шина изоляторларының саңылауларын шина монтажи аяқталғаннан кейін арнайы белгі тақтайшасымен жабу, ал изоляторларға кіру және олардан шығу орындарындағы пакеттердегі шиналарды өзара бекіту қажет.

600 амперден (бұдан әрі – А) асатын ауыспалы тоқ жағдайында шина ұстағыштар мен қысқыштар шиналар айналасына тұйық магнит контурын түзбеуі тиіс. Бұл үшін қаптамалардың бірін немесе шинаның бір тарабында орналасқан тарту бұрандаларының барлығын магнит емес материалдан (қола, алюминий және оның қорытпалары және тағы басқа) дайындау немесе тұйық магнит контурын түзбейтін шина ұстағыш конструкциясын қолдану қажет.

11.2.2 Иілгіш шиналардың тұтастай бөлігінде бұратылулар, тарқатпалар, бұзылған сымдар болмауы қажет. Иілу жебелері жобадағыдан $\pm 5\%$ артық өзгешеленбеуі тиіс. Жарылған тұтастыру фазасындағы барлық сымдар бірдей тартылған және қашықтық кергілерімен қапсырылған болуы тиіс.

11.2.3 Аралас аппараттар арасындағы байланыстарды бір шина қиығымен (кеспестен) орындау қажет.

11.2.4 Түтікті шиналардың тербелісті кеміту және олардың температура өзгерістерінің орнын толтыруға арналған құрылғылары болуы тиіс. Аппаратқа жалғау орындарында шиналар көлденеңінен орналасулары қажет.

11.2.5 Иілгіш сымдарды байланыстыру және бекіту әрекеттерін дәнекер көмегімен немесе престеу арқылы орындау қажет. Аралықтағы тармақтарды байланыстыру аралық сымдарын кеспестен орындалуы тиіс. Бұрандамен байланыстыруға аппарат қысқыштарында және ажыратқыштарға, байланыс компенсаторларына және қысым трансформаторларына тармақтау орындарында, сонымен бірге, алынбайтын байланыстарды қолдану кезінде шиналарды қайтадан монтаждау бойынша айтарлықтай жұмыстар көлемі талап етілетін уақытша қондырғылар жағдайында рұқсат етіледі. Иілгіш сымдар мен шиналарды электр жабдықтарының шығыстарына олардың ұзындықтарының температураға байланысты өзгеруін есепке ала отырып байланыстыру қажет.

11.3 Изоляторларға қойылатын талаптар

11.3.1 Монтажда қабылданатын изоляторлардың электромеханикалық сипаттары тиісті нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес келуі қажет. Монтаждау алдында изоляторлардың тұтастығын тексерген жөн. Фарфордан дайындалған изоляторлар

жарықтарсыз және сынықтарсыз болуы тиіс. Изолятор ернемектерінің төсемдері ернемек шектерінен шықпауы қажет.

11.3.2 Тірек изоляторлардың бұқтырмаларының беттері оларды жабық тарату құрылғыларында орнату кезінде бір жазықтықта жатулары тиіс. Ауытқу 2 мм аспауы қажет.

11.3.3 Тірек және өтпелі изоляторлар қатарындағы осьтердің барлығы бір жағына 5 мм артық ауытқымауы тиіс.

11.3.4 1000 А және одан жоғары өтпелі изоляторларды болат плиталарға орнату кезінде тұйық магнит контурларының туындау мүмкіндігін жоққа шығару қажет.

11.3.5 Ашық тарату құрылғыларының гирляндalarını керамикалық және әйнек аспа изоляторлармен монтаждау келесі талаптарды қанағаттандыруы тиіс:

1) байланыстыру құлақшалары, қапсырмалар, аралық түйіндер мен өзге құралдарды сіргелеу қажет;

2) гирлянда арматуралары изоляторлар мен сымдардың өлшемдеріне сәйкес келуі қажет.

Фарфор аспалы изоляторлардың оқшаулау кедергілерін гирлянданы тірекке көтеру алдында кернеуі 2,5 кВ мегомметрмен тексеру қажет.

11.3.6 Тарату құрылғыларының полимер аспалы изоляторларын монтаждау келесі талаптарды қанағаттандыруы тиіс:

1) байланыстыру құлақшалары мен қапсырмалар сіргеленген болуы тиіс;

2) гирляндалардың арматуралары изоляторлар мен сымдардың өлшемдеріне сәйкес келуі тиіс.

11.4 Кернеуі 1000 В асатын қосып-өшіргіштерге қойылатын талаптар

11.4.1 Қосып-өшіргіштерді орнату, құрастыру және реттеу жұмыстары дайындаушы зауыттың монтаждау нұсқаулықтарына сәйкес орындалады; құрастыру кезінде көрсетілген нұсқаулықтарда келтірілген қосып-өшіргіш элементтерінің таңбалануын қатаң түрде басшылыққа алу қажет.

11.4.2 Қосып-өшіргіштерді құрастыру және монтаждау кезінде қамтамасыз етілуі тиіс:

1) тірек жақтауларының және газ немесе ауаға арналған резервуарлардың көлденең орнатылуы;

2) тірек бағаналарының орнатылу тіктігі;

3) ұштаған изоляторлары бағаналарының (тартылыстарының) биіктігі бойынша өлшемдер теңдігі;

4) изоляторларды ось бағытымен орнату.

Орталық тірек бағаналары осьтерінің тік сызықтан ауытқуы дайындаушы кәсіпорын нұсқаулықтарында көрсетілген нормалардан аспауы тиіс.

11.4.3 Сығылған ауа жанасатын ауа қосып-өшіргіштерінің ішкі беттері тазаланған болуы қажет; бұрандалар, изоляторлардың жиылмалы ернемекті тарту байланыстары тарту моменті реттелетін кілт көмегімен бірқалыпты тартылуы тиіс.

11.4.4 Ауа қосып-өшіргіштерін монтаждау аяқталғаннан кейін сығылған ауа ағынының көлемін тексерген жөн, ол зауыттық нұсқаулықтарда көрсетілген нормалардан аспауы қажет. Қосу алдында ауа қосып-өшіргішінің ішкі қуыстарын желдету қажет.

11.4.5 Вакуум және элегаз қосып-өшіргіштерді монтаждау алдында тікелей қосып-өшіргішке жайғастырылуы тиіс артық қысымды шектеу құралының болуын тексеру қажет.

11.4.6 Элегаз қосып-өшіргіштерінің монтажын аяқтағаннан кейін элегаз массасының ағу мөлшерін тексерген жөн, ол зауыттық нұсқаулықтарда көрсетілген нормалардан аспауы қажет.

11.4.7 Тарату шкафтарын және қосып-өшіргіштерді басқару шкафтары, соның ішінде, байланыс блоктары мен электромагнит байланыстарының орналасу дұрыстығы тексерілуі керек. Барлық клапандардың жүрістері жеңіл болуы тиіс, конустар орындықтарға жақсы жанасуы қажет. Сигналдық-бұғаттау байланыстарын дұрыс орнату, электр байланыстыру манометрлерін сынау зертханасында тексеру қажет.

11.4.8 Қосып-өшіргіштерді монтаждау аяқталғаннан кейін ЭҚҚ және Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану қағидаларының талаптарына сәйкес негізгі тізбектердің оқшаулануын сынау қажет. Вакуум қосып-өшіргіштерді сынаудың қосымша әдістері нақты қосып-өшіргіш типіне қатысты техникалық шарттардың нұсқаулықтарына сәйкес жүргізіледі.

11.5 Кернеуі 1000 В жоғары ажыратқыштар, сақтандыру ажыратқыштары, бөлгіштер және қысқа тұйықтағыштар

11.5.1 Ажыратқыштарды, сақтандыру ажыратқыштарын, бөлгіштер мен қысқа тұйықтағыштарды орнату, құрастыру және реттеу жұмыстарын дайындаушы кәсіпорындардың нұсқаулықтарына сәйкес жүргізген жөн.

11.5.2 Ажыратқыштарды, сақтандыру ажыратқыштарын, бөлгіштер мен қысқа тұйықтағыштарды құрастыру және монтаждау кезінде қамтамасыз етілуі тиіс:

- 1) тірек жақтауларының орнатылу көлденеңділігі;
- 2) тірек изоляторлары бағаналарының биіктігі бойынша тік орнатылуы және теңдігі;
- 3) байланыстыру пышақтарының осьпен келуі.

Тірек жақтауының көлденең қалыптан ауытқуы, изоляторлардың құралған бағаналарының тік қалыптан ауытқуы, сонымен бірге, байланыстыру пышақтары осьтерінің көлденең және тік жазықтықтарда жылжуы және байланыстыру пышақтарының шеткі бөліктері арасындағы аралық дайындаушы кәсіпорындардың нұсқаулықтарында көрсетілген нормалардан аспауы қажет.

Бағаналарды металл ендірмелердің көмегімен теңестіруге болады.

11.5.3 Иінтіректі жетектің штурвалында немесе тұтқасында көрсеткішке сәйкес келетін қозғалыс бағыты болуы тиіс.

Жетек тұтқасының бос жүрісі 5° аспауы қажет.

11.5.4 Аппарат пышақтары жылжымайтын байланыстарға дұрыс (орталық бойынша) кіруі, оларға соққыларсыз және қисаюсыз енуі және қосу кезінде тығырыққа дейін 3 мм бастап 5 мм дейінгі аралықта алшақ орналасуы қажет.

11.5.5 Жерге тұйықтау пышағының «Қосулы» және «Өшірулі» қалпында болуы кезінде тарту құралдары мен рычагтар пышақтың шеткі қалыптарда бекітілуін қамтамасыз ететін «Өлі нүкте» қалпында орналасуы қажет.

11.5.6 Ажыратқыш жетегінің байланыс блоктары оларды басқару механизмінің жүріс аяғына дейін әрбір операцияның соңында 4°-тан 10°-қа дейін жұмыс істейтіндей етіп орнатылуы тиіс.

11.5.7 Қосып-өшіргіші бар ажыратқыштардың, сонымен бірге, жерге тұйықтау пышақтарынан тұратын негізгі ажыратқыш пышақтарының бұғаттауышы қосып-өшіргіштің қосулы тұруы кезінде ажыратқыш жетегінің әрекет етуін, сонымен қатар, негізгі пышақтардың қосулы тұруы жағдайында жерге тұйықтау пышақтарының және жерге тұйықтау пышақтарының қосулы тұруы кезінде негізгі пышақтардың әрекет етуін болдырмауы қажет.

11.6 Артық қысымды разрядтағыштар мен шектеуіштер

11.6.1 Монтаждауды бастау алдында барлық разрядтағыш элементтерінде жарықтардың және фарфор сынықтарының жоқтығын және цемент жіктерінде шұңғылшалар мен жарықтардың жоқтығын тексеру қажет.

Дайындаушы кәсіпорын нұсқаулықтарындағы талаптарға сәйкес ағу тоқтарын және разрядтағыштардың жұмыстық элементтерінің кедергілерін өлшеу қажет.

11.6.2 Разрядтағыштарды жалпы жақтауға құрастыру кезінде изоляторлардың осьтілігі және тік қалыптылығы қамтамасыз етілуі тиіс.

11.6.3 Монтаждау аяқталғаннан кейін жұмыстық элементтер мен изоляторлар арасындағы сақиналы аралықтарды толтыру және бояу қажет.

11.6.4 Артық қысым шектеуіштерін монтаждау жұмыстары дайындаушы кәсіпорын талаптары мен нұсқаулықтарына сәйкес жүргізілуі тиіс. Артық қысым шектеуіштерін электр тізбектеріне жалғауға арналған бұрандалар мен түйреуіштер коррозияға қарсы қапталуы қажет. Байланыстардың мүмкін болатын босау белгілеріне қарсы шаралар қабылдануы тиіс. Артық қысым шектеуіштері жерге тұйықтау контурына ең қысқа жолмен жалғанады.

11.6.5 Асқын кернеуді шектегіштерді іске қосу алдында және пайдалану процесінде өндіруші кәсіпорынның әдістемесіне сәйкес өткізгіштік тогы өлшенеді

11.7 Өлшеу трансформаторлары

11.7.1 Трансформаторларды монтаждау кезінде оларды орнату тіктілігі қамтамасыз етілуі тиіс. Тіктілік реттеуін болат сымдардың көмегімен орындауға жол беріледі.

11.7.2 Трансформаторларға қолданылатын екінші реттік орамдар олардың қысқыштарында қысқартылуы тиіс. Тоқ трансформаторлары мен қысым трансформаторларының екінші реттік орамдарының полюстерінің бірі кез келген жағдайда (жұмыстық сызбаларда арнайы көрсетілгендерден өзге) жерге тұйықталған болуы қажет.

11.7.3 Өлшеуге арналған ендірілген қысым трансформаторларының жоғары кернеулі кірістерін оларды қысым әсерімен іске қосуға дейін қысқарту қажет. Трансформатор корпусы жерге тұйықталуы тиіс.

11.8 Индукция реакторлары мен шарғылары

11.8.1 Бірі екіншісіне орнатылған реактор фазаларын таңбалауға сәйкес (Т – төменгі фаза, О – ортаңғы, Ж - жоғарғы) орналастырылуы тиіс, бұл ретте, орталық фаза орамдарының бағыты шеткі фаза орамдарының бағытына қарама-қарсы болуы тиіс.

Әрбір реактор фазасы барлық изолятор негізіне сүйенуі қажет, бұл үшін изолятор ұштары мен олардың ернемектеріне төсемдер орнатылуы тиіс.

11.8.2 Реакторларға тікелей жақын орналасқан болат конструкцияларда тұйық контурлар болмауы қажет.

11.9 Жиынтық және құрама тарату құрылғылары және жиынтық трансформатор қосалқы станциялары

11.9.1 Жиынтық тарату құрылғылары мен жиынтық трансформатор қосалқы станцияларының шкафтарын монтаждауға қабылдау кезінде дайындаушы кәсіпорынның техникалық құжаттамасының жиынтықтылығы (төлқұжат, техникалық сипаттамалар және қолдану жөніндегі нұсқаулық, басты және көмекші тізбектердің

электр сызбалары, аппараттың жиынтық құрамын қолдану құжаттамасы, БҚК ведомосты) тексерілуі қажет.

11.9.2 Жиынтық тарату құрылғыларын және жиынтық трансформатор қосалқы станцияларды монтаждау кезінде олардың тік қалпы қамтамасыз етілуі тиіс.

Жиынтық тарату құрылғыларының астындағы салмақ түсетін бет деңгейлерінің 1 м бетке 1 мм түріндегі, бірақ барлық бет ұзындығына қатысты алғанда 5 мм аспайтын айырмашылығына жол беріледі.

11.10 Трансформаторлар

11.10.1 Барлық трансформаторларды оларды дайындаушы кәсіпорындардың техникалық шарттарына сәйкес тасымалдануы және сақталуы жағдайында тексерусіз қолдана беруге болады.

11.10.2 Қосалқы станция аумағына тапсырыс беруші жеткізетін трансформаторлар, тасымалдау кезінде жұмыстық сызбаларға сәйкес, іргетастарға қатысты бағытталуы тиіс. Қосалқы станция шегінде трансформаторды өз катогімен жылжыту жылдамдығы минутына 8 метрден (бұдан әрі – м/мин) аспауы қажет.

11.10.3 Трансформаторларды олардың белсенді бөлігін тексермей және қоңырауларды көтермей монтаждау мәселесін дайындау кәсіпорнының шефмонтаж өкілі, ал шефмонтаж шартының болмауы жағдайында келесі актілер мен хаттамалар деректерінің негізінде монтаждау ұйымы шешуі тиіс:

- 1) трансформаторды түсіру жұмыстары;
- 2) трансформаторды монтаждау орнына тасымалдау жұмыстары;
- 3) трансформаторды монтаждауға беруге дейін сақтау.

11.10.4 Трансформаторларды құрғатпастан қосуға болатындығы мәселесі тасымалдау, сақтау, монтаждау кезіндегі трансформатор күйлері және оларды жүзеге асыру талаптарын кешенді қарастыру шарттары негізінде және осы құрылыс нормаларының 11.10.1 тармағында көрсетілген құжат талаптарына сәйкес тексеру және сынау нәтижелерін есепке ала отырып шешілуі тиіс.

11.11 Статикалық түрлендіргіштер

11.11.1 Жартылай өткізгіш құралдарды бұзуға жол берілмейді. Оларды монтаждау кезінде:

- 1) күрт түрту әрекеттері мен соққыларды болдырмау қажет;
- 2) консервация майынан тазалау және байланыс беттерін ерітіндімен сүрту қажет;
- 3) табиғи суытылатын құралдарды суытқыш қабырғаларының төменнен жоғарыға қарай ауаның еркін өтуін қамтамасыз ететін жазықтықта орналасатынындай, ал ауамен мәжбүрлі суытылатын құралдарды суыту ауасының ағыны бағытының суытқыш қабырғаларының бойымен жүретініндей етіп орнату қажет;
- 4) сумен суытылатын құралдарды көлденеңінен орнату қажет;
- 5) суытқыш штуцерін тік жазықтықта кіріс штуцерінің төменде орналасатынындай етіп орналастыру қажет;
- 6) суытқыштардың байланыс беттерін оларға жартылай өткізгіш құралдарды бұрау кезінде техникалық вазелиннің жіңішке қабатымен майлау қажет;
- 7) құрастыру кезіндегі бұрау моменті дайындаушы кәсіпорын көрсеткен бағытқа сәйкес келуі қажет.

11.11.2 Статикалық түрлендіргіштерді енгізу алдында және қолдану процесі кезінде ЭҚҚ сәйкес электр қуатының сапа көрсеткіштерінің өлшемдерін жүргізу қажет.

11.12 Компрессорлар және ауа өткізгіштері

11.12.1 Дайындаушы зауытта пломбталған компрессорларды монтаждау орнында бұзуға және ашып тексеруге болмайды.

Пломбасы жоқ және кәсіпорынға құрастырылған түрде келіп түсетін компрессорлар монтаждау алдында консервация жабынын шешуге, сонымен қатар, иінтіректердің, клапандардың, тығыздамалардың, майлау және сумен суыту жүйелерінің күйін тексеруге қажетті көлемде жартылай бұзылады және ашып тексеріледі.

11.12.2 Орнатылған компрессор агрегаттарды автоматты басқару, бақылау, сигнализация және қорғау жүйелерімен бірге дайындаушы кәсіпорын нұсқаулықтарының талаптарына сәйкес сынақтан өткізу қажет.

11.12.3 Ауа өткізгіштерінің ішкі бетін трансформатор майымен сүрту қажет.

Ауа өткізгішінің әрбір торабының сызықтық өлшемдерінің рұқсат етілетін ауытқулары әрбір метр үшін ± 3 мм аспауы, бірақ барлық ұзындық бойында ± 10 мм артық болмауы тиіс. Бұрыштық өлшемдер мен тораптағы осьтердің жазықтықтан тыс ауытқулары 1 м үшін $\pm 2,5$ мм аспауы, бірақ барлық тікелей бөлік үшін ± 8 мм аспауы қажет.

11.12.4 Орнатылған ауа өткізгіштерін секундына 10 метрден (бұдан әрі – м/с) бастап 15 м/с дейінгі ауа жылдамдығымен және жұмыстық қысымға тең қысым (бірақ 4,0 МПа артық емес) көмегімен кем дегенде 10 минут (бұдан әрі – мин) бойы үрлеу және олардың беріктігі мен тығыздығын сынау қажет. Беріктік көрсеткішін пневматикалық сынау кезіндегі қысым жұмыстық қысымы 0,5 МПа және одан жоғары ауа өткізгіштері үшін $1,25 P_{\text{раб}}$ құрауы, бірақ $P_{\text{раб}} + 0,3$ МПа кем болмауы тиіс.

Ауа өткізгіштерінің тығыздығын сынау кезінде сынау қысымы жұмыстық қысымға тең болуы қажет. Қысымды көтеру процесі кезінде сынау қысымының 30% және 80%-на қол жеткізілген жағдайда ауа өткізгішіне тексеру жүргізіледі. Ауа өткізгішін тексеру уақытында қысымның артуы тоқтатылады.

Беріктікті сынау қысымын 5 мин бойы ұстап тұру қажет, бұдан кейін ол жұмыстық қысымға дейін төмендетіледі де, осы кезде 12 сағат бойы ауа өткізгішінің тығыздығы сыналады.

11.13 Жоғары жиілікті байланыс конденсаторлары мен бөгеуіштері

11.13.1 Байланыс конденсаторларын құрастыру және монтаждау кезінде тіреуіштердің көлденең орнатылуын және компенсаторлардың тігінен орнатылуын қамтамасыз ету қажет.

11.13.2 Жоғары жиілікті бөгеуіштер монтаждау алдында зертханада баптаудан өтулері тиіс.

11.13.3 Жоғары жиілікті бөгеуіштерді монтаждау кезінде олардың аспаларының тік қалыпта орналасуы және баптау элементтерін байланыстыру орындарындағы байланыстардың сенімділігі қамтамасыз етілуі қажет.

11.14 Кернеуі 1000 В дейінгі тарату құрылғылары, басқару, қорғаныс және автоматика қалқалары

11.14.1 Дайындаушы кәсіпорындардан қалқалар мен шкафтар ЭҚК, мемлекеттік нормативтердің және дайындаушы кәсіпорындардың техникалық шарттарының талаптарына сәйкес толық жөнделген, тексеруден, реттеуден және сынақтан өткен күйі жеткізілуі қажет.

11.14.2 Тарату қалқалары, басқару станциялары, қорғаныс қалқалары мен автоматика қалқалары, сонымен қатар, басқару пульттері олар орнатылатын үй-

жайлардағы негізгі осьтерге қатысты түзетілуі тиіс. Орнату кезінде панельдерді деңгей және тіктеуіш бойынша түзету қажет. Орнату тетіктеріне бекіту әрекеттері дәнекер немесе алынбалы байланыстар көмегімен орындалуы қажет.

Жұмыстық сызбаларда қарастырылған болса, бекітпесіз панельдерді еденге орнатуға жол беріледі. Панельдер бір-бірімен бұрандалар арқылы бекітілуі қажет.

11.15 Аккумулятор қондырғылары

11.15.1 Стационарлық қышқылды және сілтілі жабық түрде дайындалған аккумулятор батареялары мен ашық түрде дайындалған аккумулятор тетіктерін монтаждауға қабылдау Еңбек кодексінің, Экологиялық кодекстің, ЭҚҚ талаптарына және дайындаушы кәсіпорындардың техникалық шарттарына сәйкес жүргізілуі тиіс.

11.15.2 Аккумуляторларды жұмыстық сызбаларға сәйкес ағаш, болат немесе темірбетон стеллаждарда немесе тартпа шкафтарының сөрелерінде орнату қажет.

Аккумуляторларды жайғастыруға арналған тартпа шкафтардың ішкі беті электролит әсеріне төзімді бояумен боялған болуы тиіс.

11.15.3 Батареялы аккумуляторлардың түтігінің беттік қабырғасында немесе стеллаждың бойлық кесегінде ірі цифрлармен жазылған нөмірі болуы қажет. Бояу қышқылды аккумуляторлар жағдайында қышқылға төзімді және сілтілі аккумуляторлар жағдайында сілтіге төзімді болуы қажет. Батареядағы бірінші нөмір оң шина жалғанған аккумуляторға бастырылады.

11.15.4 Аккумулятор батареясы орналасқан үй-жайға жалғағышты монтаждау кезінде келесі талаптар орындалуы тиіс:

1) шиналарды изоляторларға жайғастырылған және оларда шина ұстағыштарымен бікітілген болуы қажет; мыс шиналардың байланыстары мен тармақтарын дәнекерлеу немесе пісіру көмегімен, мыс шиналардың байланыстары мен тармақтары тек дәнекерлеу көмегімен орындалуы қажет;

2) жанаспалы байланыстардағы дәнекерленген жіктерде бұжырлық, тереңдеу белгілері, сонымен қатар, жарықтар, сызаттар мен күйіктер болмауы тиіс; дәнекерлеу орындарынан қосынды және қож қалдықтарын жою қажет;

3) қышқылды аккумуляторларға жалғанатын шина ұштары алдын ала тереңдетілген және бұдан кейін байланыстыру сызықтарының кабель ұштарына пісіріліп жалғанған болуы тиіс;

4) шиналарды сілтілі аккумуляторларға оларға дәнекерленуі немесе пісірілуі және аккумулятор шығыстарында сомындармен қысылуы тиіс ұштар көмегімен байланыстыру қажет;

5) оқшауланбаған шиналар барлық ұзындық бойымен электролиттің ұзақ мерзімді әсер етуіне төзімді екі қабат бояумен боялуы тиіс.

11.15.5 Шиналарды аккумулятор бөлмесінен шығаруға арналған плита конструкциясы жобада келтірілуі қажет.

11.15.6 Қышқылды аккумуляторлардың түтіктері кең негіздеріне қорғасыннан немесе винипластан дайындалған теңестіргіш аралық қабаттар төселуі тиіс конус изоляторларда тиісті деңгей бойынша орнатылуы қажет. Кіреберіске қаратылған түтік қабырғалары бір жазықтықта жатуы тиіс.

Бетон стеллаждарды қолдану жағдайында аккумулятор түтіктері изоляторларға орнатылуы қажет.

11.15.7 Ашық түрде дайындалған қышқылды аккумулятор пластиналары бір-біріне параллель орналастырылуы тиіс. Барлық пластиналар тобының қиғаштануына немесе қисық пісірілген пластиналардың болуына жол берілмейді.

Пластина ұштықтарын байланыстыру пластиналарына пісіріп жалғау орындарында шұңғылшалар, қатпарлар, шығыстар мен қорғасын ағындары болмауы қажет.

Ашық түрде дайындалған қышқылды аккумуляторларға пластина шығыстарына (көтерілу) сүйенетін жабын әйнектер төселуі тиіс. Бұл әйнектердің өлшемдері түтіктің ішкі өлшемдерінен 5 мм бастап 7 мм дейін кіші болуы қажет. Багінің өлшемі 400 мм х 200 мм жоғары аккумуляторлар үшін екі немесе одан да көп бөліктерден тұратын жабын әйнектер қолдануға болады.

11.15.8 Күкірт қышқылды электролитті дайындау кезінде аккумуляторларға қолдануға жатады:

1) аккумуляторларды дайындаушы кәсіпорындардың техникалық шарттарының талаптарын қанағаттандыратын күкірт қышқылын;

2) қышқылды жібіту үшін аккумуляторларды дайындаушы кәсіпорындардың техникалық шарттарының талаптарын қанағаттандыратын су қолдану қажет.

Су мен қышқылдың сапасы зауыт сертификатымен немесе тиісті нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес жүргізілген қышқыл мен судың химиялық анализі хаттамасымен куәландырылуы тиіс. Химиялық анализді тапсырыс беруші жүргізеді.

11.15.9 Жабық түрде дайындалған аккумуляторды электролит әсеріне төзімді изоляторлардағы немесе окшаулау аралық қабаттарындағы, тұғырлардағы стеллаждарға орнату қажет. Қатардағы аккумуляторлар арасындағы қашықтық 20 мм кем емес болуы тиіс.

11.15.10 Сілтілі аккумуляторлар тізбекті түйінге қимасы жобада көрсетілген болат, никельмен қапталған элементаралық жалғастырғыштар көмегімен байланыстырылуы қажет.

Аккумуляторлық сілтілі батареялар тізбекті түйінге қимасы жобада көрсетілген мыс кабельден (сымнан) тұратын жалғастырғыш көмегімен байланыстырылуы қажет.

11.15.11 Сілтілі электролитті дайындау үшін зауытта дайындалған калий тотығының гидраты мен литий тотығы гидратының дайын қоспасы немесе ащы натр мен литий тотығы гидратының дайын қоспасы және дистильденген су қолданылуы тиіс. Судағы қоспалар құрамы нормаланбайды.

Аккумуляторларға сілтілі электролиттің үстіне, вазелин майын немесе керосин құю қажет.

11.15.12 Зарядталған сілтілі аккумулятор электролитінің тығыздығы Кальвин бағамымен 293 градус (бұдан әрі – °K) (20°C) түріндегі температура жағдайында кубтық сантиметрге ($1,205 \pm 0,005$) граммнан (бұдан әрі – г/см³) басталуы тиіс. Қышқылды аккумуляторлардағы электролит деңгейі пластиналардың жоғарғы шеттерінен кем дегенде 10 мм жоғары болуы қажет. Сілтілі аккумуляторлардың калий-литийлі электролитінің тығыздығы 288 °K бастап 308°K (15°C-тан 35°C дейін) дейінгі температура жағдайында ($1,2 \pm 0,01$) г/см³ болуы қажет.

12 ЭЛЕКТР КҮШ БЕРУ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

12.1 Электр машиналары

12.1.1 Электр күш беру қондырғыларының монтажын тиісті нормативтік құжаттардың техникалық шарттарына жауап беретін монтаждау бұйымдарының көмегімен дайындаушы кәсіпорындардың нұсқаулықтарына сәйкес орындау қажет.

12.1.2 Электр машиналарын және жалпы тағайындаудағы көп машиналы агрегаттарды монтаждау жұмыстарын бастау алдында:

1) электр машиналарын монтаждау аймағындағы тиеу-тасымалдау құралдарының болуын және жұмысқа дайындығын тексеру (тиеу-тасымалдау құралдарының дайындығы оларды сынау және қолдануға қабылдау актісімен расталуы тиіс);

2) такелаж (жүкарбалар, талалар, блоктар, домкраттар) таңдалып, сыналуы тиіс;

3) механизмдер, аспаптар жиынтығы, сонымен қатар, монтаждау сыналары мен аралық қабаттар жиынтығы, сыналы домкраттар мен бұрау құрылғыларының жиынтығы (төсемсіз орнату тәсілі жағдайында) таңдалуы қажет.

12.1.3 Дайындаушы кәсіпорыннан құрастырылған түрде келіп түскен электр машиналарын монтаждау орнында орнату алдында бұзбау қажет. Зауытта құрастырғаннан кейін машинаны тасымалдау және сақтау кезінде оның зақымданбағандығына және ластанбағандығына сенімді болмаған жағдайда, машинаны бұзу қажеттілігі мен бұзу деңгейі тапсырыс берушінің және электрлік монтаждау ұйымының құзырлы өкілі құрастырған актімен анықталуы қажет. Машинаны бұзу және оны кейінгі реттік құрастыру бойынша жұмыстар дайындаушы кәсіпорын нұсқаулығына сәйкес жүргізілуі тиіс.

12.1.4 Құрастырылмаған күйде келіп түскен немесе бұзылған тұрақты тоқты электр машиналарын мен ауыспалы тоқты электр қозғалтқыштарын монтаждау аяқталғаннан кейін сынақтар жүргізу кезінде ротор мен статор болаттары арасындағы аралықтар, жылжыту иінтіректеріндегі аралықтар және электр қозғалтқыш иінтіректерінің вибрациясы, ротордың осьтік бағыттағы екпіні дайындаушы кәсіпорындардың техникалық құжаттамаларында көрсетілген көрсеткіштерге сәйкес келуі қажет.

12.1.5 Тұрақты тоқты электр машиналарын және айнымалы тоқты электр қозғалтқыштарын кептірмей қосуды дайындаушы кәсіпорынның нұсқауларына сәйкес және ЭҚҚ талаптарын орындау арқылы жүргізу керек.

12.2 Коммутациялық аппараттар мен кедергілер

12.2.1 Коммутациялық аппараттарды жұмыстық сызбаларда көрсетілген орындарда дайындаушы кәсіпорындардың нұсқаулықтарына сәйкес орнату қажет.

12.2.2 Аппараттарды немесе олар орнатылуы тиіс тірек конструкцияларын құрылыс негіздеріне жұмыстық сызбаларда көрсетілген тәсілдер арқылы (дюбельдермен, бұрандалармен, бұраулармен, қадалар көмегімен, тірек конструкцияларын – құрылыс негіздерінің орнату элементтеріне және тағы басқа) бекіткен жөн. Құрылыс негіздері аппараттардың қисаймай бекітілуін қамтамасыз етуі және рұқсат етілмейтін вибрациялардың туындауын болдырмауы қажет.

12.2.3 Сымдардың, кабельдердің немесе құбырлардың кірістері аппараттардың қабықшасының қорғалу дәрежесін бұзбауы және оларды деформациялайтын механикалық әсерлер туындатпауы тиіс.

12.2.4 Блокта бірнеше аппарат орнату кезінде олардың әрқайсысына қызмет көрсету мақсатында қатынау мүмкіндігі қамтамасыз етілуі қажет.

12.2.5 Кедергі құралдарын жанатын материалдардың немесе құрылыс бөліктерінің жанына орнатуға және 4 данадан артық жәшіктерді бірінің үстіне екіншісін орнатуға жол берілмейді. Стеллаждарда 7 жәшікке дейін бірінің үстіне екіншісін орнатуға болады. Кедергі жәшіктерінің тоқ жүргізу бөліктерінен тұтас металл қорғаныс қоршауларына дейінгі қашықтық 50 мм кем емес, ал торлы қоршауларға дейінгі қашықтық 100 мм кем емес болуы тиіс. Кедергі жәшіктерін қаптамаға орнату кезінде ауаның төменнен еркін кіруі және оның жоғарыдан еркін шығуы қамтамасыз етілуі қажет. Іске қосылатын сымдардың изоляциясы қысқыштан кем дегенде 10 мм қашықтықта алынуы тиіс. Жәшіктер арасындағы байланыстарды шиналар немесе тақыр сымдармен орындау қажет.

12.3 Крандарды электрмен жабдықтау

12.3.1 Құрылыс нысанында крандарды монтаждау бойынша жұмыстарды дайындау және оларды жүргізу кезінде Жүк көтергіш механизмдерді пайдалану кезінде

өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету қағидаларына сәйкес кран жабдығының зауыттық электрлік монтаждау дайындығының дәрежесі есепке алынуы қажет.

Жүк көтергіш механизмдерді пайдалану кезінде өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету қағидаларына сәйкес дайындаушы кәсіпорын жалпы тағайындау крандарына қатысты келесі жұмыстарды орындауы тиіс:

- 1) кран шанақтары мен жүк көтеру арбаларын электрлік монтаждау;
- 2) жүк көтеру арбасына тоқ жеткізілімін қамтамасыз ету;
- 3) электр сымдарының көпірлерге арналған ұштықтар мен таңбалардан тұратын тораптарын (бұрауларын) дайындау;
- 4) кран көпіріне электр жабдығына, тарту жәшіктеріне, электр сымдарын орнатуға арналған қораптар немесе құбырларға қажетті тұғырлар мен кронштейндер орнату;
- 5) ішкі электр сызбаларын монтаждау арқылы көпірге, блокқа орнатылатын электр аппаратурасын (кедергіге арналған, қорғаныс және басқару аппараттары) құрастыру;

12.3.2 Көпірлі крандардың электр бөлігін монтаждау бойынша жұмыстарды көпірді, краншы шанағын және арбаларды жобадағы қалпына дейін көтермес бұрын, нөлдік деңгейде орындаған жөн.

12.3.3 Электрлік монтаждау жұмыстарын бастау алдында кранды механикалық монтаждау ұйымынан монтаждау мақсатында акт рәсімдеу арқылы қабылдап алу қажет. Актіде кранда электрлік монтаждау жұмыстарын жүргізу, соның ішінде, нөлдік белгіде жүргізу рұқсатнамасы баяндалуы тиіс.

12.3.4 Нөлдік белгіде электрлік монтаждау жұмыстарының максималды мүмкін болатын көлемін орындау қажет, оларға көпірді қаламаларға мықтап бекіткеннен және механикалық монтаждау ұйымының рұқсатнамасын рәсімдегеннен кейін кіріскен жөн. Электрлік монтаждау жұмыстарының қалған көлемін кранды жобалық биіктікке көтергеннен және оны кранның сенімді және қауіпсіз ауысымы қамтамасыз етілетін өтпелі галереяның, баспалдақтың немесе жөндеу алаңының жанына тікелей жақын орнатудан кейін орындау қажет. Сонымен қатар, электрлік монтаждау жұмыстарын жүргізу алдында кранда белгіленген тәртіпте:

- 1) көпірді, арбаны, шанақты, қоршаулар мен таяныштарды құрастыру және орнату жұмыстары толық аяқталуы (кран асты жолының бойына диаметрі 6 мм бастап 8 мм дейінгі мықтап бекітілген сым немесе трос тарту қажет) тиіс;
- 2) троллейлер оған крандағы адам орналасуы мүмкін орыннан қандай да бір қатынауды болдырмайтын қашықтықта қоршалуы және орналасуы тиіс.

12.3.5 Басты троллейлерді монтаждау жұмыстары кран асты арқалықтарды жобалық қалпына көтеруге дейін орындалуы қажет. Троллейлердің бекітпесі троллей осіне перпендикуляр бағытта жылжу мүмкіндігін болдырмауы тиіс.

Троллейлердің ауытқуы барлық ұзындық бойына қатысты алғанда көлденең жазықтықта ± 10 мм аспауы, тік жазықтықта ± 20 мм аспауы қажет. Аппаратуралар мен троллейлердің астындағы конструкциялар, қаптамалар, троллей ұстағыш арматураларының болат құбырлары мен тоқ жүргізбейтін бөліктері боялуы тиіс. Қатты бекітілген басты троллейлерді, олардың жанаспалы беттері мен жанаспалы байланыс орындарынан өзге бөліктерді қызыл түске бояу қажет. Троллейлерге оларға жанасу қауіптілігі туралы ескерту плакаттарын орнатқан жөн.

12.4 Конденсатор қондырғылары және электр сүзгілері

12.4.1 Конденсатор қондырғылары мен электр сүзгілерін монтаждау кезінде қаңқалардың көлденең орнатылуы және конденсаторлардың тік орнатылуы қамтамасыз етілуі тиіс, сонымен бірге:

- 1) теңестіру үшін қаңқаға металл аралық қабаттарды дәнекерлеуге жол беріледі;

2) төменгі қабат қондырғысының түбі мен бөлме едені немесе май қабылдағыштың түбі арасындағы қашықтық 100 мм кем емес болуы тиіс;

3) қондырғы төлкұжаттары (техникалық деректерден тұратын тақта) оларға қызмет көрсетілетін өтім тарабына қаратылуы тиіс;

4) қондырғының түгендеме (реттік) нөмірі әрбір қондырғының қызмет көрсету өтіміне қаратылған багінің қабырғасына майға төзімді бояумен жазылуы тиіс;

5) тоқ жүргізу шиналарының орналасуы және оларды қондырғыларға жалғау тәсілдері қолдану кезінде қондырғыларды ауыстыру ыңғайлылығын қамтамасыз етуі тиіс;

6) жалғағыш құрал қондырғының шығыс изоляторларында иілу күштерін туындатпауы тиіс.

7) жерге тұйықтау өткізгіші қолдану кезінде қондырғыларды ауыстыруға кедергі келтірмейтіндей етіп орналастырылуы тиіс.

12.4.2 Конденсатор шығыстары тиісті шығыстардың қақпақтарына жазылған цифрлармен (бір фазалы конденсаторлар үшін 1 және 2, ал үш фазалы конденсаторлар үшін 1, 2 және 3) белгіленеді.

Конденсатор құрылғылары бірнеше нөмірленген секциялардан тұрады.

13 ЭЛЕКТР ЖАРЫҒЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

13.1 Электр жарығын монтаждау жұмыстарын Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларының техникалық шарттарына жауап беретін монтаждау бұйымдарының көмегімен орындау қажет.

Монтаждау үшін қолданылатын шырақтардың жарық әсері тексерілуі тиіс.

13.2 Шырақтың тірек бетіне (конструкцияға) бекіткіші жиылмалы болуы қажет.

13.3 Вибрациялар мен соқтығысуларға ұшырайтын қондырғыларда қолданылатын шырақтарды амортизациялау құрылғыларын пайдалану арқылы орнату қажет.

13.4 Шырақтарды тұрғын ғимараттарға ілуге арналған ілмектер мен түйреуіштерде оларды шырақтан оқшаулау құрылғысы болуы тиіс.

13.5 Шырақтарды топтық желіге жалғау қимасы 4 мм^2 дейінгі мыс сымдарды болсын немесе алюминий (алюминий-мыс) сымдарды болсын жалғауды қамтамасыз ететін клеммалы қалыптар көмегімен орындалады.

13.6 Тұрғын ғимараттардағы бірлік патрондарды (мысалы, ас үйдегі) топтық желі сымдарына клеммалы қалыптар көмегімен жалғау қажет.

13.7 Шырақтарға, есептеуіштерге, автоматтарға, қалқалар мен электрлік орнату аппараттарына жалғанатын сым ұштарынан олардың үзіліп кетуі жағдайында қайта жалғауға жеткілікті артық қор қалтыру қажет.

13.8 Бұрама типті автоматтар мен сақтандырғыштарды байланыстыру кезінде құрылғы негізінің бұрандалы гильзасына нөлдік сым жалғау қажет.

13.9 Сымдар мен кабельдердің шырақтар мен электрлік орнату аппараттарына байланыстырылатын кірістерін оларды сыртқы орнату кезінде шаң мен ылғалдың енуінен қорғау мақсатында нығыздау қажет.

13.10 Электрлік орнату аппараттарын өндірістік үй-жайларда ашық түрде орнату кезінде арнайы қаптамалармен немесе қораптармен бүркеу қажет.

13.11 Электр жарығын жерге тұйықтау және электр жарығының электрлік қауіпсіздігін қорғау ЭҚҚ талаптарына сәйкес орындалуы тиіс.

14 ЖАРЫЛУ ҚАУІПІ ЖӘНЕ ӨРТ ҚАУІПІ БАР АЙМАҚТАРДА ҚОНДЫРҒЫЛАРДЫ ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

14.1 Жарылу қауіпі және өрт қауіпі бар аймақтарда электр қондырғыларын монтаждау жұмыстарын Еңбек кодексінің, ЭҚҚ, Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларының, Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану қағидаларының талаптарына сәйкес жүргізу қажет.

14.2 Өрт қауіпі бар аймақтардың кез келген класында орналасқан электр жабдығы қабығының қорғалу дәрежесі IP44 кем емес болуы тиіс.

14.3 В-1 және В-1а класындағы аймақтарда орналасқан электр сымдары үшін мыс өткізгіштерден тұратын тоқ сымдарын, кабельдер мен сымдарды ғана қолдануға рұқсат етіледі, алюминиймен қапталған сымдарды қолдануға тыйым салынады. Өртке қауіпті аймақтардың кез келген класында полиэтилен изоляциядан немесе қабықшадан тұратын кабельдер мен сымдарды қолдануға тыйым салынады.

Жарылыстан қорғалған жабдыққа енгізу үшін дөңгелек пішінді емес кабельдерді пайдалануға тыйым салынады.

Жарықтандыру желілерінде қимасы 10 мм^2 дейінгі дөңгелек пішінді емес кабельдерді тармақталған қораптар мен шырақтар арасындағы байланыстарға ғана қолдануға жол беріледі.

14.4 Жарылыстан қорғалған электр жабдығының жанаспалы байланыстары байланыстырылатын өткізгіштердің сенімді бекітілуі мақсатында гальваникалық жабынды элементтермен жабдықталуы тиіс.

Бұрандалы жанаспалы байланыстарда өздігінен бұралуды болдырмау құрылғысы (бақылау сомындары, серіппелі тығырықтар және тағы басқа) болуы қажет.

Қимасы 6 мм^2 дейінгі көп сымды мыс тарамдарын байланыстыру алдында пісіру қажет.

Қимасы 16 мм^2 асатын бір сымды тарамдар мен қимасы 6 мм^2 асатын көп сымды тарамдарды жанаспалы қысқыштарға байланыстыру үшін ұштықтармен ұштау қажет.

14.5 Тапсырыс берушіден электр жабдықтарын монтаждау үшін қабылдап алу кезінде электр жабдықтарының ЭҚҚ және Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану қағидалары талаптарына сәйкестігін тексеру қажет.

Монтаждау жұмыстарын тиісті нормативтік құжаттардың техникалық шарттарына жауап беретін монтаждау материалдарының және монтаждау бұйымдарының көмегімен орындаған жөн.

14.6 Жарылыс қауіпі және өрт қауіпі бар аймақтардағы ғимараттар мен құрылыстар үшін жерге тұйықтау және электр қауіпсіздігін қорғау шараларын ЭҚҚ сәйкес орындау қажет.

15 ЖЕРГЕ ТҰЙЫҚТАУ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

15.1 Жерге тұйықтау құрылғыларын монтаждау кезінде ЭҚҚ, Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану қағидаларын және Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларын сақтаған жөн.

Тұрғын, қоғамдық, әкімшілік және тұрмыстық ғимараттардағы электр қондырғыларының потенциалдарын теңестіру мақсатында бір-бірімен келесідей өткізу бөліктерін байланыстыратын потенциалдарды теңестірудің басты жүйесі орындалуы тиіс:

- 1) қорек желісінің қорғаныс өткізгіші (РЕ немесе PEN);
- 2) жерге тұйықтағышқа жалғанатын жерге тұйықтау өткізгіші;
- 3) ғимаратқа кіретін инженерлік байланыстардың металл құбырлары;

- 4) ғимараттың металл қаңқасы;
- 5) орталықтандырылған желдету және кондициялау жүйелерінің металл бөліктері.

Автономды жүйелердің болуы жағдайында металл ауа өткізгіштерін кондиционерлер мен желдеткіштердің қорек шкафтарының РЕ шиналарына жалғау қажет;

- 1) найзағайдан қорғау жүйесі;
- 2) функционалдық (жұмыстық) жерге тұйықталудың жерге тұйықтау өткізгіші (мұндай бар болған жағдайда және жерге тұйықтау тізбектерін қорғаныстық жерге тұйықталудың жерге тұйықтау өткізгішіне жалғауға шектеулер болмаса).

Көрсетілген бөліктерді бір-бірімен байланыстыруды басты жерге тұйықтау шинасының (қысқышының) көмегімен орындаған жөн.

15.2 Ғимараттар мен құрылыстар үшін басты жерге тұйықтау шинасын (қысқышын) енгізу құрылғысының ішіне немесе одан бөлек орнатуға болады. Енгізу құрылғысының ішінде басты жерге тұйықтау шинасы ретінде РЕ шинасын қолданған жөн.

Жекелей орнату жағдайында басты жерге тұйықтау шинасы ғимараттың ВУ электр қондырғысының жанына, қол жетімді, қызмет көрсетуге ыңғайлы орында орналасуы қажет.

РЕ - қорек желісінің өткізгіші (PEN - өткізгіш) РЕ ВУ шинасына жалғануы тиіс, ол басты жерге тұйықтау шинасымен өткізгіш көмегімен байланыстырылады, оның өткізгіштігі РЕ (PEN) - қорек желісі өткізгішінің өткізгіштігінен кем емес болуы қажет.

Басты жерге тұйықтау шинасын енгізу құрылғысының ішіне, сонымен бірге, жекелей орнату кезінде оның өткізгіштігі PEN - қорек желісі өткізгішінің өткізгіштігінен кем емес болуы қажет.

15.2 Жерге тұйықтау құрылғыларының монтажын тиісті нормативтік құжаттардың техникалық шарттарына жауап беретін монтаждау бұйымдарының көмегімен орындау қажет.

Жерге тұйықталатын немесе нөлге түсірілетін электр қондырғысының әрбір бөлігін жекелеген тармақ көмегімен жерге тұйықтау желісіне жалғау немесе нөлге түсіру қажет. Жерге тұйықтау немесе қорғаныс өткізгішіне электр қондырғысының жерге тұйықталатын немесе нөлге түсірілетін бөліктерін кейінгі реттік қосуға жол берілмейді.

15.3 Жерге тұйықтау және нөлге түсіру өткізгіштерін:

- 1) электрлік монтаждау конструкцияларынан дайындалған магистральдарда дәнекерлеу көмегімен;
- 2) электр жабдығына жалғау кезінде бұрандалы байланыстармен немесе дәнекерлеу көмегімен;
- 3) кабельдердегі бітегіштер мен байланыстыру муфталарында пісіру немесе престеу көмегімен байланыстыру қажет.

Дәнекерлегеннен кейін түйіспелерді байланыстыру орындары боялады.

15.5 Жерге тұйықтау немесе нөлге түсіру тізбегіндегі, сонымен қатар, басты потенциалдарды теңестіру жүйесіндегі барлық жанаспалы байланыстар ЭҚҚ талаптарына сәйкес келуі қажет.

15.6 Басты жерге тұйықтау шинасы мыстан дайындалуы тиіс. Басты жерге тұйықтау шинасын болаттан дайындауға болады. Алюминийден дайындалған басты жерге тұйықтау шинасын қолдануға рұқсат етілмейді.

15.7 Басты жерге тұйықтау шинасының конструкциясында оларға жалғанған өткізгіштерді жекелей ажырату мүмкіндігі қарастырылуы тиіс. Мұндай өткізгіштерді дәнекерлеу көмегімен жалғауға болады. Жерге тұйықтау құрылғысының ағу кедергісін өлшеу үшін жерге тұйықтау өткізгіштерін тек құралдың көмегімен ғана ажырату мүмкін болады.

15.8 Егер ғимаратта бірнеше жеке кірістер болса, басты жерге тұйықтау шинасы әрбір ВУ үшін орындалуы тиіс. Бір немесе бірнеше трансформатор қосалқы станцияларының болуы жағдайында, басты жерге тұйықтау шинасын әрбір қосалқы станция жанына орнату қажет. Бұл шиналар бір-бірімен өткізгіштігі ең жоғарғы PEN - қорек желісі өткізгішінің өткізгіштігінің жартысынан кем емес болатын потенциалдарды теңестіру жүйесі өткізгішінің көмегімен байланыстырылуы тиіс.

Байланыстыру үшін бөгде өткізу бөліктерін (мысалы, ғимарат қаңқасы) қолдануға болады. Қолданылатын бөгде өткізу бөліктері электр тізбегінің үздіксіздігін қамтамасыз етуі және олардың өткізгіштілігі арнайы жүргізілген өткізгіштер үшін көрсетілген өткізгіштіктен кем емес болуы қажет.

15.9 Жерге тұйықтау және нөлдеу қорғаныс өткізгіштерін табиғи жерге тұйықтағыштармен байланыстыру орындары мен байланыстыру тәсілдері жұмыстық сызбаларда көрсетілуі тиіс.

15.10 Жерге тұйықтау және қорғаныс өткізгіштері жұмыстық сызбаларда көрсетілген нұсқаулықтарға сәйкес, химиялық әсерлерден және механикалық зақымданулардан қорғалуы қажет.

15.11 Жабық үй-жайлар мен сыртқы қондырғылардағы жерге тұйықтау немесе нөлге түсіру магистральдары және олардың тармақтары тексеру үшін қол жетімді болулары тиіс. Бұл талап нөлдік тарамдарға және арматура қабықшаларына, темірбетон конструкциялардың арматурасына, сонымен бірге, құбырларда, қораптарда жүргізілген немесе құрылыс конструкцияларына жапсырылған жерге тұйықтау және нөлге түсіру қорғаныс өткізгіштеріне таралмайды.

15.12 Құбырлардағы, аппараттардағы, кран асты жолдардағы, ауа өткізгіштерінің ернемектері мен оларға жерге тұйықтау және нөлге түсіру желілері арасындағы жалғағыштарды монтаждау жұмыстарын құбырларды, аппараттарды, кран асты жолдардың, ауа өткізгіштерін орнатушы ұйым жүзеге асырады.

15.13 Салмақ түсірілетін трос ретінде қолданылатын арқандарды, тартпаларды немесе болат сымдарды жерге тұйықтау екі қарама-қарсы ұшты жерге тұйықтау немесе нөлге түсіру магистралін дәнекерлеу арқылы жалғау көмегімен орындалуы тиіс. Мырышпен қапталған арқандарды байланыстыру орнын коррозиядан қорғау арқылы бұранда көмегімен байланыстыруға жол беріледі.

15.14 Жерге тұйықтау құрылғылары ретінде металл және темірбетон элементтерін (іргетастар, бағаналар, фермалар, шатыр тіреуіштері, тіреуіш асты және кран асты арқалықтар) қолдану кезінде бұл конструкциялардың барлық металл элементтерін бір-бірімен үздіксіз электр тізбегін түзу арқылы байланыстыру қажет, темірбетон элементтерінде (бағаналар), мұнымен қоса, оларға дәнекерлеу көмегімен жерге тұйықтау және нөлге түсіру қорғаныс өткізгіштерін байланыстыруға арналған шығыстар (орнату бұйымдары) болуы тиіс.

15.15 Ғимараттар мен құрылыстарды (соның ішінде, кез келген тағайындаудағы эстакадаларды) тұрғызу кезінде қолданылатын металл бағаналардың, фермалар мен арқалықтардың бұрандалы, қапсырмалы және дәнекерленген байланыстары үздіксіз электр тізбегін құрайды. Темірбетон элементтерден ғимараттар немесе құрылыстар тұрғызу кезінде (соның ішінде, кез келген тағайындаудағы эстакадаларды) үздіксіз электр тізбегін жанасатын конструкция элементтерінің арматураларын өзара дәнекерлеу немесе оларды тиісті орнату тетіктерінің арматурасына дәнекерлеу көмегімен түзуге болады. Мұндай дәнекерлеу байланыстарын жұмыстық сызбаларда келтірілген нұсқаулықтарға сәйкес құрылыс ұйымы орындауы тиіс.

15.16 Электр қозғалтқыштарын бұрандалар көмегімен жерге тұйықталған (нөлге түсірілген) металл негіздерге бекіту кезінде олардың арасына жалғастырғыштар қойылмайды.

15.17 Күш беру және бақылау кабельдерінің металл қабықшалары мен құрыштарын бір-бірімен иілгіш мыс сыммен, сонымен қатар, муфталардың металл корпустарымен және металл тірек конструкциялармен байланыстыру қажет.

Күш түсіру кабельдері үшін жерге тұйықтау өткізгіштерінің қимасы (жұмыстық сызбаларда өзге нұсқаулықтар болмаған жағдайда) болуы тиіс, мм²:

- 1) тарамдарының қимасы 10 мм² дейінгі кабельдер үшін 6-дан кем емес;
- 2) тарамдарының қимасы 16 мм² бастап 35 мм² дейінгі кабельдер үшін 10-нан кем емес;
- 3) тарамдарының қимасы 50 мм² бастап 120 мм² дейінгі кабельдер үшін 16-дан кем емес;
- 4) тарамдарының қимасы 150 мм² бастап 240 мм² дейінгі кабельдер үшін 25-тен кем емес;

Бақылау кабельдері үшін жерге тұйықтау өткізгіштерінің қимасы 4 мм² кем емес болуы қажет.

15.18 Тек білікті электротехникалық персоналдың қолы ғана жететін жерлердегі ғимараттар мен құрылыстарда (мысалы: қалқалы бөлме) басты жерге тұйықтау шинасы ашық түрде орнатылады. Бөгде тұлғаларға қол жетімді орындарда (мысалы, үй кіреберісі, үй жертөлесі) оның қорғаныс қабаты (шкаф немесе кілтпен жабылатын есігі бар жәшік) болуы тиіс. Оны ашық түрде орнату кезінде жәшік есігіне немесе шина қабырғасына анық түрде «А» белгісі жазылуы қажет.

15.19 Жерге тұйықтау және нөлге түсіру қорғаныс өткізгіштері ретінде құрылыс конструкцияларын немесе технологиялық конструкцияларды қолдану кезінде олардың арасындағы жалғастырғыштарға, сонымен қатар, өткізгіштерді байланыстыру және тармақтау орындарына жасыл фон арқылы кем дегенде екі сары түсті сызық жүргізу қажет. Басты жерге тұйықтау шинасы ендері бірдей сары және жасыл түсті бойлық немесе көлденең сызықтармен белгіленуі тиіс.

Оқшауландырылған потенциалдарды теңестіру өткізгіштерінің изоляциясы сары және жасыл сызықтармен белгіленуі қажет.

Потенциалдарды теңестіру жүйесінің тақыр өткізгіштері оларды бөгде өткізу бөліктеріне бекіту орындарында бояу көмегімен немесе қос түсті лента жапсыру арқылы орындалған сары және жасыл сызықтармен белгіленуі тиіс.

15.20 Нейтрал оқшауландырылған, кернеуі 1000 В дейінгі және одан жоғары электр қондырғыларында жерге тұйықтау өткізгіштерін фазалы өткізгіштермен бір қабықшада немесе олардан бөлек жүргізуге рұқсат етіледі.

15.21 Болат су-газ құбырларының жерге тұйықтау тізбегінің оларды өзара байланыстыру орындарындағы үздіксіздігін қысқа бұрандалы құбырдың соңына дейін бұрандамен бұралатын муфталар көмегімен және құбырға ұзын бұрандалы бақылау сомындарын орнату арқылы қамтамасыз ету қажет.

16 ІСКЕ ҚОСУ-ЖӨНДЕУ ЖҰМЫСТАРЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

16.1 Осы құрылыс нормаларында электротехникалық құрылғылар бойынша іске қосу-жөндеу жұмыстарына қойылатын талаптар белгіленеді. Іске-қосу-жөндеу жұмыстарын орындау кезінде нормативтік құжаттарға сәйкес техникалық шарттарға жауап беретін құралдар, аппараттар, монтаждау бұйымдары қолданылуы тиіс.

16.2 Іске қосу-жөндеу жұмыстары жобаға сәйкес орындалады.

16.3 Іске қосу-жөндеу жұмыстары жобада тағайындалған электрлік параметрлер мен режимдерді қамтамасыз ету мақсатында электр жабдығын тексеру, баптау және сынаудан тұратын жұмыстар кешені болып табылады.

16.4 Іске қосу-жөндеу жұмыстарын орындау кезінде ЭҚҚ, Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларының

Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану қағидаларының талаптарын, жобаны, жабдықтарды дайындаушы кәсіпорындардың қолдану құжаттамасын басшылыққа алу қажет.

Іске қосу-жөндеу жұмыстарын орындау кезінде еңбек қауіпсіздігі мен өндірістік тазалыққа қатысты жалпы жағдайларды тапсырыс беруші қамтамасыз етеді.

16.5 Электротехникалық құрылғылар бойынша іске қосу-жөндеу жұмыстары төрт кезеңде (бөлікте) жүзеге асырылады.

16.6 Бірінші (дайындық) кезеңде іске қосу-жөндеу жұмыстарын жүргізу ұйымы:

1) жұмыс бағдарламасын және іске қосу-жөндеу жұмыстарын жүргізу жобасын, соның ішінде, қауіпсіздік техникасы бойынша іс-шараларды әзірлеуі (дайындаушы кәсіпорындардың жобалық және қолдану құжаттамасының негізінде);

2) тапсырыс берушіге жұмыс бағдарламасын және жұмыстарды жүргізу жобасын әзірлеу кезінде анықталған жобаға қатысты ескертулерді жеткізуі;

3) өлшеу аппаратурасы, сынау жабдығы мен құралдар паркін дайындауы қажет.

16.7 Іске қосу-жөндеу жұмыстарының бірінші (дайындық) кезеңінде тапсырыс беруші келесілерді қамтамасыз етуі тиіс:

1) іске қосу-жөндеу ұйымына жұмыстар өндірісіне бекітілген жобаның электротехникалық және технологиялық бөліктерінің екі жиынтығын, дайындаушы кәсіпорындардың қолдану құжаттамасының жиынтығын, реле қорғанысын орнату, бұғаттау және автоматика нұсқаулықтарын, кейбір жағдайларда қуат жүйесімен байланыстырылған нұсқаулықтарды беру;

2) электротехникалық құрылғының жалпы тағайындаудағы электрмен жабдықтау жүйелеріне жалғануы жағдайында, іске қосу-жөндеу ұйымын электр қуатын пайдалану шартының мазмұнымен және қосымша қуатты қосу бойынша техникалық шарттармен таныстыру;

3) іске қосу-жөндеу персоналының жұмыс орындарына уақытша және тұрақты электрмен жабдықтау желілерінен қысым беру;

4) іске қосу-жөндеу жұмыстарын қабылдау жөніндегі жауапты өкілдерді тағайындау;

5) іске қосу-жөндеу ұйымымен жалпы құрылыс кестесінде бекітілген іске қосу-жөндеу жұмыстарын орындау мерзімдерін келісу;

6) нысанда іске қосу-жөндеу персоналына арналған үй-жай бөлу және мұндай үй-жайлардың күзетілуін қамтамасыз ету.

16.8 Іске қосу-жөндеу жұмыстарының екінші кезеңінде электрлік монтаждау жұмыстарымен, қысымды уақытша сызба бойынша беру жұмыстарымен байланысқан жұмыстар орындалуы тиіс. Бірлескен жұмыстарды ағымдағы қауіпсіздік техникасы ережелеріне сәйкес орындау қажет. Бұл кезеңде іске қосу-жөндеу жұмыстарының басталуы құрылыс-монтаждау жұмыстарының дайындық деңгейімен анықталады:

1) электротехникалық үй-жайларда барлық құрылыс жұмыстары, соның ішінде, қалау жұмыстары аяқталуы тиіс;

2) барлық ойыстарды, құдықтар мен кабель арналарын жабу қажет;

3) жарықтандыру, жылыту және желдету жүйелері қосылуы қажет;

4) электр жабдығын орнату және оны жерге тұйықтау жұмыстары аяқталған болуы қажет.

Егер электротехникалық құрылғылар жалпы тағайындаудағы электрмен жабдықтау жүйелеріне қосылатын болса, онда электр қуатының сапа көрсеткіштерін ЭҚҚ талаптарына сәйкес өлшеу және жұмыстардың басталу сәтіндегі электрмен жабдықтау жүйесінің күйін білдіретін хаттама толтыру қажет.

Осы кезеңде іске қосу-жөндеу ұйымы сынау сызбаларынан жекелеген құрылғылар мен функционалдық топтарға қысым беру арқылы орнатылған электр жабдығының тексерісін жүргізеді. Жөнделетін электр жабдығына қысым беру жөндеу аймағында персоналдың болмауы жағдайында ғана және ағымдағы қауіпсіздік

техникасы ережелерінің талаптарына сәйкес қауіпсіздік шараларын сақтау кезінде ғана жүзеге асырылуы қажет.

16.9 Іске қосу-жөндеу жұмыстарының екінші кезеңінде тапсырыс беруші:

1) іске қосу-жөндеу жұмыстарын жүргізу аймағын уақытша электрмен жабдықтауы қажет;

2) электр жабдығының консервациясын және қажеттілік жағдайында оның монтаждау алдындағы тексерісін қамтамасыз етуі қажет;

3) жобалық ұйымдармен жобаны зерттеу кезінде анықталған іске қосу-жөндеу ұйымының ескертулері бойынша сұрақтарды келісу, сонымен қатар, жобалық ұйымдар тарапынан авторлық қадағалауды қамтамасыз етуі қажет;

4) бракталған жабдықты алмастыруды және жетіспейтін электр жабдығын жеткізуді қамтамасыз етуі қажет;

5) электрлік өлшеу құралдарының тексерісі мен жөндеуін қамтамасыз етуі қажет;

6) электр жабдықтарының кемшіліктерінің және іске қосу-жөндеу жұмыстарын жүргізу процесі кезінде анықталған монтаждау кемшіліктерінің жойылуын қамтамасыз ету.

16.10 Іске қосу-жөндеу жұмыстарының екінші кезеңі аяқталысымен және жеке сынақтар басталғанға дейін іске қосу-жөндеу ұйымы тапсырыс берушіге электр жабдығын жоғары қысыммен сынау, жерге тұйықтау және қорғаныс құралдарын баптау хаттамаларының бір даналарын беруі, сонымен қатар, қысым негізінде қосылатын электрмен жабдықтау нысандарының түбегейлі электр сызбаларының бір данасына өзгерістер енгізуі қажет.

16.11 Нысанды пайдалануға беру мерзімін қысқарту мақсатында монтаждау аймағынан тыс электр жабдықтарының жекелеген құрылғыларын, функционалдық топтар мен бақылау жүйелерін алдын ала тексеру және баптау әрекеттерінің ойға қонымдылығы туралы сұрақты іске қосу-жөндеу ұйымы тапсырыс берушімен бірлесіп шешуі тиіс, бұл ретте, тапсырыс беруші электр жабдығының орнату орнына жеткізілуін және іске қосу-жөндеу жұмыстары аяқталғаннан кейін оның монтаждау аймағындағы орнату орнына жеткізілуін қамтамасыз етуі қажет.

16.12 Іске қосу-жөндеу жұмыстарының үшінші кезеңінде электр жабдығының жекелеген сынақтары жүргізіледі. Бұл кезеңнің басталуы деп берілген электр қондырғысында қолдану режимін енгізу есептеледі, бұдан кейін іске қосу-жөндеу жұмыстары ағымдағы электр қондырғыларында жүргізілетін жұмыстарға жатқызылады. Бұл кезеңде іске қосу-жөндеу ұйымы параметрлерді баптау, электр жабдығының қорғанысы мен сипаттамаларын белгілеу, технологиялық жабдықты жекелеген сынақтарға дайындау мақсатында басқару, қорғаныс және сигнализация сызбаларын, сонымен қатар, электр жабдығын бос жүріспен сынап көру жұмыстарын жүргізеді.

16.13 Ағымдағы қауіпсіздік техникасының талаптарына сәйкес, электрлік монтаждау және іске қосу-жөндеу жұмыстарын бірлесіп жүргізу кезінде жалпы қауіпсіздік талаптарын нысандағы электрлік монтаждау жұмыстарының жетекшісі қамтамасыз етеді. Қажетті қауіпсіздік шараларының қамтамасыз етілуі, олардың тікелей іске қосу-жөндеу жұмыстарын жүргізу аймағында орындалуына жөндеу жұмыстары персоналының жетекшісі жауапты болады.

16.14 Электр қондырғысының жекелеген құрылғылары мен функционалдық топтарында бірлескен кесте бойынша іске қосу-жөндеу жұмыстарын жүргізу кезінде электрлік монтаждау жұмыстарының жетекшісімен жұмыстарды жүргізу жұмыс аймағын нақты анықтау және келісу қажет. Жұмыс аймағы деп сынау сызбасы және сынау сызбасынан қысым берілуі мүмкін электр жабдығы орналасқан кеңістікті есептеу қажет

Іске қосу-жөндеу жұмыстарына қатысы жоқ тұлғалардың жұмыс аймағына қатынауларына тыйым салынады.

Бірлескен жұмыстарды орындау жағдайында электрлік монтаждау және іске қосу-жөндеу ұйымдары бірлесіп жұмыстарды жүргізу кезіндегі қауіпсіздікті қамтамасыз ету бойынша іс-шаралар жоспарын және жұмыстарды бірлесіп жүргізу кестесін әзірлейді.

16.15 Іске қосу-жөндеу жұмыстарының үшінші кезеңінде электр жабдығына қызмет көрсету жұмыстарын қолдану персоналының орналасу орындарын, электр желілерін құрастыру және бұзу жұмыстарын қамтамасыз ететін, электротехникалық және технологиялық жабдықтың күйіне техникалық қадағалауды жүзеге асыратын тапсырыс беруші орындайды.

16.16 Қолдану режимін енгізу сәтінен бастап, қауіпсіздік талаптарының қамтамасыз етілуін, іске қосу-жөндеу жұмыстарын жүргізу нарядтары мен рұқсатнамаларының рәсімделуін тапсырыс беруші жүзеге асыруы тиіс.

16.17 Электр жабдығының жеке сынақтары аяқталғаннан кейін технологиялық жабдықтың жеке сынақтары жүргізіледі. Іске қосу-жөндеу ұйымы бұл кезеңде электр қондырғысының параметрлерін, сипаттамалары мен қорғаныс шектерін анықтайды.

16.18 Жеке сынақтар жүргізгеннен кейін электр жабдығы қолдануға қабылданған болып есептеледі. Бұл ретте, іске қосу-жөндеу ұйымы тапсырыс берушіге электр жабдығын жоғары қысыммен сынау, жерге тұйықтау және нөлге түсіру құрылғыларын тексеру хаттамаларын, сонымен қатар, электр жабдығын қолдануға қажетті түбегейлі орындаушылық электр сызбаларын табыстайды. Электр жабдығын жөндеуге қатысты өзге хаттамалар тапсырыс берушіге екі айлық мерзім ішінде, ал техникалық күрделі нысандар бойынша нысанды қолдануға қабылдаудан кейінгі төрт айға дейінгі мерзім ішінде бір данадан беріледі.

Үшінші кезеңде іске қосу-жөндеу жұмыстарының аяқталуы электр жабдығының кешенді сынап көру үшін техникалық дайындығы туралы актімен рәсімделеді.

16.19 Іске қосу-жөндеу жұмыстарының төртінші кезеңінде бекітілген бағдарлама бойынша электр жабдықтарын кешенді сынап көру жүргізіледі.

Іске қосу-жөндеу жұмыстарының төртінші кезеңінде электр сызбалары мен электр жабдығы жүйелерінің әртүрлі режимдерде өзара әрекеттесуін баптау бойынша жұмыстар орындалады. Мұндай жұмыстар құрамына кіреді:

1) тағайындалған жұмыс режимдерін қамтамасыз ету мақсатында электр қондырғыларының жекелеген құрылғылары мен функционалдық топтарының өзара байланысын қамтамасыз ету, олардың сипаттамалары мен параметрлерін реттеу және баптау;

2) технологиялық жабдықты кешенді сынап көруге дайындау мақсатында барлық жұмыс істеу режимдерінде электр қондырғысын толық сызба бойынша бос жүріспен және қысым әсерінде сынап көру;

3) электротехникалық құрылғылардың жалпы тағайындаудағы электрмен жабдықтау жүйелеріне қосылуы жағдайында, электр қуатының сапа көрсеткіштерінің қорытынды өлшеулерін жүргізу және электр қуатын пайдаланушы-тапсырыс берушіге барлық технологиялық режимдерде күш әсерінен жұмыс істеу кезінде электр қуатының сапа көрсеткіштерінің күйін және/немесе өзгеруін белгілейтін тиісті хаттамалар (бастапқы және қорытынды) табыстау.

16.20 Кешенді сынап көру кезеңінде электр жабдығына қызмет көрсетуді тапсырыс беруші жүзеге асырады.

16.21 Төртінші кезеңде іске қосу-жөндеу жұмыстары электр жабдығына жобада қарастырылған электр параметрлеріне және нысанның жобалық қуаттылығын игерудің бастапқы кезеңі үшін белгіленген көлемде өнімнің бірінші топтамасын шығару бойынша тұрақты технологиялық процесті қамтамасыз ететін режимдерге қол жеткізу жағдайында аяқталған деп есептеледі.

16.22 Іске қосу-жөндеу ұйымының жұмысы іске қосу-жөндеу жұмыстарын қабылдап алу актісіне қол қою жағдайында орындалған деп есептеледі.

ӘОЖ721:535.241.46.006.354

МСЖ 91.040, 91.140.50

Түйін сөздер: жерге тұйықтау, жерге тұйықтау өткізгіші, қысымның тербелуі, монтаждау бұйымдары, қысымның ауытқуы, тарату құрылғысы, ортақ байланыстыру нүктесі.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	1
3 ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	2
4 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ СТРОИТЕЛЬНЫХ НОРМ К ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМ УСТРОЙСТВАМ.....	3
5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМ УСТРОЙСТВАМ	4
6 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ.....	8
6.1 Требования к электромонтажным работам.....	8
6.2 Требования к контактными соединениям	9
7 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ	10
7.1 Требования к монтажу электропроводки.....	10
7.2 Требования к прокладке проводов и кабелей на лотках и в коробах.....	11
7.3 Требования к прокладке проводов на изолирующих опорах.....	12
7.4 Требования к прокладке проводов и кабелей на стальном канате	12
7.5 Требования к прокладке установочных проводов по строительным основаниям и внутри основных строительных конструкций.....	12
7.6 Требования к прокладке проводов и кабелей в стальных трубах.....	13
7.7 Требования к прокладке проводов и кабелей в неметаллических трубах	14
8 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОКЛАДКЕ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ	15
8.1 Требования к прокладке кабельных линий.....	15
8.2 Требования к прокладке в блочной канализации.....	18
8.3 Требования к прокладке в кабельных сооружениях и производственных помещениях.....	18
8.4 Требования к прокладке на стальном канате.....	18
8.5 Требования к прокладке при низких температурах и через водные преграды ...	19
8.6 Требования к монтажу муфт кабелей напряжением до 35 кВ	20
8.7 Особенности монтажа кабельных линий напряжением 110 кВ и 220 кВ.....	20
8.8 Маркировка кабельных линий	21
9 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТОКОПРОВОДАМ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 35 КВ.....	22
9.1 Требования к токопроводам напряжением до 1 кВ (шинопроводы).....	22
9.2 Требования к открытым токопроводам напряжением от 6 кВ до 35 кВ.....	22
10 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОЗДУШНЫМ ЛИНИЯМ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ.....	23
10.1 Организация рубки просек	23
10.2 Требования к устройству котлованов и фундаментов под опоры.....	23
10.3 Требование к сборке и установке опор	24

10.4 Монтаж изоляторов и линейной арматуры.....	25
10.5 Требования к монтажу проводов и грозозащитных тросов (канатов)	26
10.6 Требования к монтажу трубчатых разрядников.....	28
11 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ УСТРОЙСТВАМ И ПОДСТАНЦИЯМ.....	28
11.1 Требования к распределительным устройствам и подстанциям	28
11.2 Требования к ошиновке закрытых и открытых распределительных устройств.....	29
11.3 Требования к изоляторам	29
11.4 Требования к выключателям напряжением выше 1000 В.....	30
11.5 Разъединители, предохранители-разъединители, отделители и короткозамыкатели напряжением выше 1000 В	30
11.6 Разрядники и ограничители перенапряжения	31
11.7 Измерительные трансформаторы	31
11.8 Реакторы и катушки индуктивности	32
11.9 Комплектные и сборные распределительные устройства и комплексные трансформаторные подстанции	32
11.10 Трансформаторы.....	32
11.11 Статические преобразователи	32
11.12 Компрессоры и воздухопроводы	33
11.13 Конденсаторы и заградители высокочастотной связи.....	33
11.14 Распределительные устройства напряжением до 1000 В, щиты управления, защиты и автоматики	34
11.15 Аккумуляторные установки	34
12 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОСИЛОВЫМ УСТАНОВКАМ.....	35
12.1 Электрические машины	35
12.2 Коммутационные аппараты и сопротивления	36
12.3 Электрооборудование кранов	36
12.4 Конденсаторные установки и электрофильтры.....	37
13 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ ОСВЕЩЕНИЮ	38
14 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ УСТАНОВОК ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ И ПОЖАРООПАСНЫХ ЗОНАХ.....	38
15 ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЗЕМЛЯЮЩИМ УСТРОЙСТВАМ.....	39
16 ТРЕБОВАНИЯ К ПУСКОНАЛАДОЧНЫМ РАБОТАМ	41

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА**ELECTRICAL DEVICES**

*Дата введения – 2023-11-06***1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1. Настоящие строительные нормы распространяются на организацию и производство работ по монтажу и наладке электротехнических устройств.

1.2. Настоящие строительные нормы действуют на всей территории Республики Казахстан и устанавливают требования к организации и производству работ по монтажу и наладке электротехнических устройств предприятиями и организациями, выполняющими эти работы независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Для применения настоящих строительных норм необходимы следующие ссылки на нормативные правовые акты Республики Казахстан:

Кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года №414-V «Трудовой кодекс Республики Казахстан».

Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК «Экологический кодекс Республики Казахстан».

Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года №242 «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан».

Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 25 февраля 2015 года №143 «Об утверждении Правил пользования электрической энергией».

Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года №230 «Об утверждении Правил устройства электроустановок» (далее – ПУЭ).

Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 30 марта 2015 года №246 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 31 марта 2015 года №253 «Об утверждении Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 30 ноября 2015 года №750 «Об утверждении Правил организации застройки и прохождения разрешительных процедур в сфере строительства».

Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №359 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов».

Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405 «Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности».

Примечание - При пользовании настоящим государственным нормативом целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным каталогам «Перечень нормативных правовых актов и нормативных технических документов в области архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Каталог национальных стандартов и национальных

классификаторов технико-экономической информации РК» и «Каталог межгосударственных стандартов», составляемым ежегодно по состоянию на текущий год, и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным бюллетеням - журналам и информационным указателям стандартов, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом, если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящих строительных нормах применяются соответствующие термины и определения, а также сокращения:

3.1 Электрическая сеть общего назначения: Электросеть электроснабжающей организации, используемая для передачи электроэнергии различным потребителям.

3.2 Система электроснабжения общего назначения: Совокупность электроустановок и электротехнических устройств электроснабжающей организации, обеспечивающих электроэнергией различных потребителей.

3.3 Заземление: Преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки системы электроустановки или оборудования с заземляющим устройством.

3.4 Заземляющий проводник: Проводник, соединяющий заземляемые части с заземлителем.

3.5 Требования безопасности труда: Требования, установленные законодательными актами, нормативно-техническими и проектными документами, правилами и инструкциями, выполнение которых обеспечивает безопасные условия труда и регламентирует поведение работающего.

3.6 Защитный проводник (РЕ): Проводник, соединяющий открытую проводящую часть:

- 1) с другими открытыми проводящими частями;
- 2) со сторонними проводящими частями;
- 3) с заземлителями, заземляющим проводником или заземленной токоведущей частью.

3.7 Колебания напряжения: Кратковременное отклонение напряжения от действующего значения.

3.8 Отклонение напряжения: Разность между действующим значением установившегося напряжения на вводах электротехнических устройств и номинальным напряжением.

3.9 Эксплуатационное предприятие: Электростанция, предприятие электрических сетей, промышленное предприятие, эксплуатирующее установку.

3.10 Монтажные изделия: Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические и химические материалы, металлопрокат, крепеж и тому подобные изделия, используемые при монтаже и соответствующие техническим условиям.

3.11 Точка общего присоединения: Точка электрической сети общего назначения, электрически ближайшая к сетям рассматриваемого потребителя электрической энергии (входным устройствам рассматриваемого приемника электрической энергии), к которой присоединены или могут быть присоединены электрические сети других потребителей (входные устройства других приемников).

3.12 Подача напряжения по постоянной схеме: Подача напряжения на электроустановку или на ее отдельные участки по коммутационной схеме, предусмотренной проектом этой электроустановки, после введения на ней эксплуатационного режима.

3.13 Распределительное устройство: Электроустановка, предназначенная для приема и распределения электрической энергии на одном напряжении и содержащая коммутационные аппараты и соединяющие их сборные шины (секции шин), устройства управления и защиты.

3.14 Электроустановка: Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены),

предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другой вид энергии.

3.15 **ВЛ** – высоковольтная линия.

3.16 **ЗИП** – запчасти, инструмент, принадлежности.

4 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ СТРОИТЕЛЬНЫХ НОРМ К ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМ УСТРОЙСТВАМ

4.1 Целями настоящих строительных норм является определение основных положений в организации и производстве работ по монтажу и наладке электротехнических устройств в соответствии с требованиями:

1) по охране труда и технике безопасности согласно Трудовому кодексу, государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства и ПУЭ;

2) по противопожарной безопасности в соответствии с ТР «Общие требования к пожарной безопасности»;

3) по экологической безопасности в соответствии с требованиями Экологического кодекса;

4) проектно-сметной документацией, и в соответствии со стандартами и инструкциями заводов-изготовителей оборудования, регламентирующих размещение, монтаж и использование оборудования и настоящих строительных норм.

4.2 Объем и содержание проектной документации при монтаже и наладке электротехнических устройств предусматривается в соответствии с требованиями государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства и ПУЭ.

4.3 Работы по монтажу и наладке электротехнических устройств необходимо проводить в соответствии с чертежами:

1) основных комплектов чертежей электротехнических марок;

2) рабочей документации электроприводов;

3) рабочей документации на не стандартное оборудование, выполненное проектной организацией;

4) рабочей документации предприятий-изготовителей технологического оборудования, поставляющих вместе с оборудованием шкафы питания и управления.

4.4 При приемке рабочей документации к производству работ, проверяется степень учета в ней требований индустриализации монтажа электротехнических устройств, а также механизации работ по прокладке кабелей, такелажу и установке технологического оборудования.

4.5 Монтаж электротехнических устройств осуществляется на основе применения узлового и комплектно-блочного методов строительства с установкой оборудования, поставляемого укрупненными узлами, не требующими при установке проведения дополнительных работ (правки, резки, сверления или других подгоночных операций и регулировки).

4.6 Электромонтажные работы предусматриваются в две стадии.

В первой стадии внутри зданий и сооружений производятся работы по монтажу опорных конструкций для установки электрооборудования и шинопроводов, для прокладки кабелей и проводов, монтажу троллеев для электрических мостовых кранов, монтажу стальных и пластмассовых труб для электропроводок, прокладке проводов скрытой проводки до штукатурных и отделочных работ, а также работы по монтажу наружных кабельных сетей и сетей заземления. Работы первой стадии выполняются в зданиях и сооружениях по совмещенному графику одновременно с производством основных строительных работ, при этом принимаются меры по защите установленных конструкций и проложенных труб от поломок и загрязнений.

Во второй стадии выполняются работы по монтажу электрооборудования, прокладке кабелей и проводов, шинопроводов и подключению кабелей и проводов к выводам электрооборудования.

В электротехнических помещениях объектов работы второй стадии выполняются после завершения комплекса общестроительных и отделочных работ и по окончании работ по монтажу сантехнических узлов, а в других помещениях и зонах - после установки технологического оборудования, электродвигателей и других электроприемников, монтажа технологических, санитарно-технических трубопроводов и вентиляционных коробов.

4.7 Как исключение, разрешается на небольших объектах, удаленных от мест расположения электромонтажных организаций, выполнение электромонтажных работ комплексными выездными бригадами с совмещением двух стадий их выполнения в одну.

4.8 Поставка электрооборудования выполняется на основании договоров поставки (контрактов). Если электромонтажные работы выполняются отдельно, то электрооборудование, изделия и материалы поставляются заказчиком по согласованному с электромонтажной организацией графику, который предусматривает первоочередную поставку материалов и изделий, включенных в спецификации на блоки, подлежащие изготовлению на сборочно-комплекточных предприятиях электромонтажных организаций.

4.9 Окончанием монтажа электротехнических устройств является завершение индивидуальных испытаний смонтированного электрооборудования и подписание рабочей комиссией, составленной из ответственных представителей заказчика и электромонтажной организации, акта о приемке электрооборудования.

Началом индивидуальных испытаний электрооборудования является момент введения эксплуатационного режима на данной электроустановке, объявляемого заказчиком на основании извещения пусконаладочной и электромонтажной организаций.

4.10 На каждом объекте строительства в процессе монтажа электротехнических устройств предусматривается ведение специальных журналов производства электромонтажных работ согласно нормативным документам, утвержденным в установленном порядке, а при завершении работ электромонтажная организация обязуется передать генеральному подрядчику документацию, предъявляемую рабочей комиссией.

5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМ УСТРОЙСТВАМ

5.1 В соответствии с требованиями государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства предусматривается подготовительная работа перед монтажом электротехнических устройств.

5.2 До начала производства работ на объекте выполняются следующие мероприятия:

1) получение рабочей документации в количестве и в сроки, определенные в договорах подряда на строительство, утвержденной в установленном порядке;

2) согласование графиков поставки оборудования, изделий и материалов с учетом технологической последовательности производства работ, перечня электрооборудования, монтируемого с привлечением шефмонтажного персонала предприятий-поставщиков, условия транспортирования к месту монтажа тяжелого и крупногабаритного электрооборудования;

3) установка необходимых помещений для размещения бригад рабочих, инженерно-технических работников, производственной базы, а также для складирования материалов и инструмента с обеспечением требуемых мероприятий по охране труда, противопожарной безопасности и охране окружающей среды;

4) разработка проекта производства работ, проведение ознакомления исполнителей с рабочей документацией и сметами, организационными и техническими решениями проекта производства работ;

5) осуществление приемки по акту строительной части объекта под монтаж электротехнических устройств в соответствии с требованиями настоящих строительных норм;

б) выполнение генеральным подрядчиком общестроительных и вспомогательных работ в соответствии с договором подряда.

5.3 Оборудование, изделия, материалы и техническая документация передаются в монтаж в соответствии с договором подряда.

5.4 Электрооборудование, принимаемое в монтаж, устанавливается согласно электротехническим и механическим требованиям, изложенным в соответствующих нормативных документах, инструкциях заводов изготовителей.

При приемке оборудования в монтаж производится его осмотр, проверка комплектности (без разборки), включая документацию, проверка наличия и срока действия гарантий предприятий-изготовителей, наличие сертификата соответствия требованиям технических регламентов и стандартов, действующим на территории Республики Казахстан, если оборудование подлежит обязательной сертификации.

5.5 Состояние кабелей на барабанах проверяется в присутствии заказчика путем наружного осмотра.

5.6 При приемке сборных железобетонных конструкций воздушных линий предусматривается проверка:

1) размеров элементов, положение стальных закладных деталей, а также качество поверхностей и внешний вид элементов. Указанные параметры должны соответствовать принятым проектным решениям и ПУЭ;

2) наличия на поверхности железобетонных конструкций, предназначенных для установки в агрессивную среду, гидроизоляции, выполненной на предприятии-изготовителе.

5.7 Изоляторы и линейная арматура изготавливаются согласно требованиями соответствующих стандартов и технических условий. При их приемке предусматривается проверка:

1) наличия паспорта предприятия-изготовителя на каждую партию изделий;

2) наличия сертификатов соответствия, на каждую партию изоляторов, удостоверяющих их соответствие стандартам и техническим условиям;

3) для керамических изоляторов отсутствие на поверхности трещин, деформаций, раковин, сколов, повреждений глазури, а также покачивания и поворота металлической арматуры относительно изоляторного тела;

4) отсутствия у линейной металлической арматуры трещин, деформаций, раковин и повреждений оцинковки и резьбы. Мелкие повреждения оцинковки разрешается закрашивать.

5.8 Устранение несоответствий, дефектов и повреждений, обнаруженных при передаче электрооборудования, осуществляется в соответствии с договором подряда.

5.9 Электрооборудование, на которое истек нормативный срок хранения, указанный в соответствующих документах, принимается в монтаж только после проведения предмонтажной ревизии, исправления дефектов и испытаний.

Результаты проведенных работ заносятся в формуляры, паспорта и другую сопроводительную документацию на электрооборудование или составляется акт о проведении указанных работ.

5.10 Электрооборудование, изделия и материалы, принятые в монтаж, хранятся в соответствии с установленными требованиями.

5.11 Для крупных и сложных объектов с большим объемом кабельных линий в тоннелях, каналах и кабельных полуэтажах, а также электрооборудования в электропомещениях в проекте организации строительства определяются меры по опережающему монтажу (против монтажа кабельных сетей) систем внутреннего противопожарного водопровода, автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации, предусмотренных рабочими чертежами.

5.12 В электропомещениях (щитовые, пультовые, подстанции и распределительные устройства, машинные залы, аккумуляторные, кабельные тоннели и каналы, кабельные полуэтажи и тому подобное) предусматриваются выполнение чистовых полов с дренажными каналами, необходимым уклоном и гидроизоляцией, отделочные работы (штукатурные и окрасочные), установка закладных деталей и монтажных проемов, смонтированные проектом

грузоподъемные и грузоперемещающие механизмы и устройства, подготовка в соответствии с архитектурно-строительными чертежами и проектом производства работ блоки труб, отверстия и проемы для прохода труб и кабелей, борозды, ниши и гнезда, выполнение подвода питания для временного освещения во всех помещениях.

5.13 В зданиях и сооружениях предусматривается ввод в действие системы отопления и вентиляции, монтаж и испытание мостиков, площадок и конструкции подвесных потолков, предусмотренные проектом для монтажа и обслуживания электроосветительных установок, расположенных на высоте, а также конструкции крепления многоламповых светильников (люстр) массой свыше 100 кг, должны быть проложены снаружи и внутри зданий и сооружений, предусмотренные рабочими строительными чертежами асбестоцементные трубы, патрубки и трубные блоки для прохода кабелей.

5.14 Фундаменты под электрические машины сдаются под монтаж с полностью законченными строительными и отделочными работами, установленными воздухоохладителями и вентиляционными коробами, с реперами и осевыми планками (марками) в соответствии с установленными требованиями.

5.15 На опорных (черновых) поверхностях фундаментов допускаются впадины не более 10 мм и уклоны до 1:100. Отклонения в строительных размерах предусматриваются не более:

- 1) по осевым размерам в плане – плюс 30 мм;
- 2) по высотным размерам поверхности фундамента (без учета высоты подливки) – минус 30 мм;
- 3) по размерам уступов в плане – минус 20 мм;
- 4) по размерам колодцев – плюс 20 мм;
- 5) по отметкам уступов в выемках и колодцах – минус 20 мм;
- 6) по осям анкерных болтов в плане – ± 15 мм;
- 7) по осям закладных анкерных устройств в плане – ± 10 мм;
- 8) по отметкам верхних торцов анкерных болтов – ± 20 мм.

5.16 Сдача-приемка фундаментов для установки электрооборудования, монтаж которого осуществляется с привлечением шефмонтажного персонала, производится совместно с представителями организации, осуществляющей шефмонтаж.

5.17 По окончании отделочных работ в аккумуляторных помещениях выполняются:

- 1) кислото- и щелочестойкие покрытия стен, потолков и пола;
- 2) монтаж и пусконаладка системы отопления, вентиляции, водопровода и канализации.

5.18 До начала электромонтажных работ на открытых распределительных устройствах напряжением 35 кВ и выше строительной организацией предусматриваются: завершение сооружений подъездных путей, подходов и подъездов, установка шинных и линейных порталов, возведение фундаментов под электрооборудование, кабельных каналов с перекрытиями, ограждениями вокруг открытого распределительного устройства, резервуаров для аварийного сброса масла, подземных коммуникаций и завершение планировки территории.

Все электромонтажные работы по подземной части открытых распределительных устройств (прокладка полос заземления, монтаж электродов главной системы уравнивания потенциалов, монтаж кабельных лотков и тому подобное) выполняются одновременно со строительными работами при выполнении нулевого цикла.

В конструкциях порталов и фундаментов под оборудование устанавливаются предусмотренные проектом закладные части и крепежные детали, необходимые для крепления гирлянд изоляторов и оборудования.

В кабельных каналах и тоннелях предусматриваются закладные детали для крепления кабельных конструкций и воздухопроводов. Проектом обеспечивается завершение сооружения водопровода и других предусмотренных противопожарных устройств.

5.19 Строительная часть открытых распределительных устройств и подстанций напряжением 750 (330) кВ принимается в монтаж на полное их развитие, предусмотренное проектом на расчетный период.

5.20 До начала электромонтажных работ по сооружению воздушных линий электропередачи напряжением до 1000 В и выше выполняются подготовительные работы, а именно:

- 1) подготовка инвентарных сооружений в местах размещения прорабских участков и временных баз для складирования материалов и оборудования; сооружение временных подъездных дорог, мостов и монтажных площадок;
- 2) устройство просеки;
- 3) завершение предусмотренных проектом снос строений и реконструкция пересекаемых инженерных сооружений, находящихся на трассе в или вблизи нее и препятствующих производству работ.

5.21 Трассы для прокладки кабеля в земле подготавливаются к началу его прокладки в следующем объеме и последовательности:

- 1) из траншеи откачивается вода и удаляются камни и строительный мусор;
- 2) на дне траншеи устраивается подушка из разрыхленной земли;
- 3) выполняются проколы грунта в местах пересечения трассы с дорогами и другими инженерными сооружениями;
- 4) закладываются трубы;
- 5) в местах соединения кабелей устраивается котлован для монтажа муфт, глубиной равной отметки залегания кабеля (котлован в плане для муфт напряжением до 10 кВ размером не менее 2,5 м х 1,5 м; для муфт напряжением до 35 кВ размером не менее 4 м х 2 м).

После прокладки кабеля в траншее и представления электромонтажной организацией акта на скрытые работы по прокладке кабелей траншее необходимо засыпать.

5.22 Трассы блочной канализации для прокладки кабелей подготавливаются с учетом следующих требований:

- 1) выдерживается проектная глубина заложения блоков от планировочной отметки;
- 2) углы наклона каналов в вертикальной плоскости предусматривается не выше 15 градусов (уклон 25%);
- 3) обеспечивается правильность укладки и гидроизоляция стыков железобетонных блоков и труб;
- 4) обеспечивается чистота и соосность каналов;
- 5) повороты и перепады кабельных трасс предусматриваются плавными, с требуемыми радиусами изгиба кабелей;
- 6) выполняются двойные крышки (нижняя – с запором) люков колодцев, металлические лестницы или скобы для спуска в колодец.

5.23 При сооружении эстакад для прокладки кабелей на их опорных конструкциях (колоннах) и на пролетных строениях выполняются предусмотренные проектом закладные элементы для установки кабельных роликов, обводных устройств и других приспособлений.

5.24 Генподрядчиком обеспечивается к приемке под монтаж строительная готовность: в жилых домах – по секционно, в общественных зданиях – поэтажно (или по помещениям).

В железобетонных, гипсобетонных, керамзитобетонных панелях перекрытий, внутренних стеновых панелях и перегородках, железобетонных колоннах и ригелях заводского изготовления предусматриваются каналы (трубы) для прокладки проводов, ниши, гнезда с закладными деталями для установки штепсельных розеток, выключателей, звонков и звонковых кнопок в соответствии с рабочими чертежами.

Проходные сечения каналов в замоноличенных неметаллических трубах не отличаются более чем на 15% от указанных в рабочих чертежах.

Смещение гнезд и ниш в местах сопряжений смежных строительных конструкций применяется не более 40 мм.

5.25 В зданиях и сооружениях, сдаваемых под монтаж электрооборудования, генподрядчиком выполняются предусмотренные архитектурно-строительными чертежами отверстия борозды, ниши и гнезда в фундаментах, стенах, перегородках и перекрытиях, необходимые для монтажа электрооборудования и установочных изделий, прокладки труб для электропроводок и электрических сетей.

Указанные отверстия, борозды, ниши и гнезда, не оставленные в строительных конструкциях при их возведении, выполняются генподрядчиком в соответствии с архитектурно-строительными чертежами.

Отверстия диаметром менее 30 мм, не поддающиеся учету при разработке чертежей и которые не могут быть предусмотрены в строительных конструкциях по условиям технологии их изготовления (отверстия в стенах, перегородках, перекрытиях только для установки дюбелей, шпилек и штырей различных опорно-поддерживающих конструкций), выполняются электромонтажной организацией на месте производства работ.

После выполнения электромонтажных работ генподрядчиком осуществляется заделка отверстий, борозд, ниш и гнезд.

5.26 При приемке фундаментов под трансформаторы проверяется наличие и правильность установки анкеров для крепления тяговых устройств при перекалке трансформаторов и фундаментов под домкраты для разворота катков.

6 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ

6.1 Требования к электромонтажным работам

6.1.1 При разгрузке, погрузке, перемещении, подъеме и установке электрооборудования принимаются меры по его защите от повреждений, при этом тяжеловесное электрооборудование необходимо надежно стропить за предусмотренные для этой цели детали или в местах, указанных предприятием-изготовителем.

6.1.2 Электрооборудование при монтаже не подлежит разборке и ревизии, за исключением случаев, когда это предусмотрено техническими условиями, предприятий изготовителей.

Разборка оборудования, поступившего в опломбированном виде с предприятия-изготовителя, не разрешается.

6.1.3 Электрооборудование и кабельная продукция, деформированные или с повреждением защитных покрытий, монтажу не подлежат до устранения повреждений и дефектов в установленном порядке.

6.1.4 При производстве электромонтажных работ необходимо применять нормокомплекты специальных инструментов по видам электромонтажных работ, а также механизмы и приспособления, предназначенные для этой цели.

6.1.5 В качестве опорных конструкций и крепежных изделий для установки троллеев, шинопроводов, лотков, коробов, навесных щитков и постов управления, защитно-пусковой аппаратуры и светильников применяются изделия заводского изготовления, имеющие повышенную монтажную готовность (с защитным покрытием, приспособленные для скрепления без сварки и не требующие больших трудозатрат на механическую обработку).

6.1.6 Крепление опорных конструкций выполняется сваркой к закладным деталям, предусмотренным в строительных элементах, или крепежными изделиями (дюбелями, штырями, шпильками и тому подобное). Способ крепления указывается в рабочих чертежах.

6.1.7 Цветовое обозначение токоведущих шин распределительных устройств, троллеев, шин заземления, проводов воздушных линий выполняется в соответствии с приведенными в проекте указаниями.

6.1.8 При производстве работ электромонтажной организацией необходимо соблюдать требования Трудового кодекса, Экологического кодекса, ТР «Общие требования к пожарной безопасности», Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок, государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства.

6.1.9 При введении на объекте эксплуатационного режима обеспечение требований Трудового кодекса, Экологического кодекса, ТР «Общие требования к пожарной безопасности», Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок и государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства является обязанностью заказчика.

6.2 Требования к контактному соединению

6.2.1 В электротехнической части проектной документации предусматриваются виды (разборные и неразборные), класс, материал и конструкция контактных соединений.

6.2.2 Контактные соединения необходимо выполнять с помощью соответствующих монтажных изделий, отвечающих техническим требованиям ПУЭ, Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

6.2.3 Температура нагрева разборных и неразборных контактных соединений жил проводов и кабелей в установках до 1000 В не должна превышать 95°C, в установках выше 1000 В не должна превышать 80°C.

6.2.4 При протекании номинального тока температура нагрева разборных и неразборных контактных соединений шин 1-го и 2-го класса не должна превышать значений, обеспечивающих безопасную эксплуатацию в соответствии с требованиями ПУЭ и Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей.

6.2.5 Электрическое сопротивление контактного соединения (кроме штыревого) предусматривается не выше сопротивления целого участка соединяемого проводника такой же длины, что и контактное соединение.

Сопротивление штыревого контактного соединения указывается в нормативных документах (инструкции, технические условия) на конкретные виды электротехнических устройств.

6.2.6 В местах присоединения жил проводов и кабелей предусматривается запас провода или кабеля, обеспечивающий возможность повторного присоединения. При выполнении контактных соединений для стабилизации контакта используются:

- 1) электропроводящие смазки;
- 2) соединительно-изолирующие зажимы типа СИЗ-2;
- 3) соединители типа СПЭП;
- 4) кабельные алюминиевые никелированные наконечники типа АН-УТ1.

6.2.7 Предусматривается доступ для осмотра и ремонта мест соединений и ответвлений. Изоляция соединений и ответвлений применяется равноценной изоляции жил соединяемых проводов и кабелей.

В местах соединений и ответвлений провода и кабели механические усилия не предусматриваются.

6.2.8 Оконцеванные жилы кабеля с бумажной пропитанной изоляцией выполняются уплотненной токоведущей арматурой (наконечниками), не допускающей вытекания кабельного пропиточного состава.

6.2.9 Соединения и ответвления шин выполняются неразборными (при помощи сварки).

В местах, где требуется наличие разборных стыков, соединения шин выполняются болтами или сжимными плитами. Число разборных стыков принимается минимальным.

6.2.10 Соединения проводов воздушных линий напряжением до 35 кВ выполняется:

- 1) в петлях опор анкерно-углового типа:
 - зажимами - анкерными и ответвительными клиновыми;
 - соединительными овальными зажимами, монтируемыми методом обжатия;
 - петлевыми плашечными зажимами со сваркой при помощи термитных патронов;
 - аппаратными прессуемыми зажимами (для проводов разных марок и сечений);

- в пролетах – соединительными овальными зажимами, монтируемыми методом скручивания.

Однопроволочные провода разрешается соединять путем скрутки. Сварка встык однопроволочных проводов не разрешается.

6.2.11 Соединение проводов ВЛ напряжением выше 35 кВ выполняет:

1) в шлейфах опор анкерно-углового типа:

- сталеалюминиевых проводов сечением до 240 мм² – при помощи гидравлических прессов;

- сталеалюминиевых проводов сечением 240 мм² и выше – при помощи термитных патронов и опрессовкой с помощью энергии взрыва;

- сталеалюминиевых проводов сечением 500 мм² и выше – при помощи прессуемых соединителей; с дополнительной термитной сваркой;

- проводов разных марок – болтовыми зажимами;

- проводов из алюминиевого сплава – зажимами петлевыми плашечными или соединителями овальными, монтируемыми методом обжатия;

2) в пролетах:

- сталеалюминиевых проводов сечением до 185 мм² и стальных канатов сечением до 50 мм² – овальными соединителями, монтируемыми методом скручивания;

- стальных канатов сечением от 70 мм² до 95 мм² – овальными соединителями, монтируемыми методом обжатия или опрессования с дополнительной термитной сваркой концов;

- сталеалюминиевых проводов сечением от 240 мм² до 400 мм² – соединительными зажимами, монтируемыми методом сплошного опрессования и опрессования с помощью энергии взрыва;

- сталеалюминиевых проводов сечением 500 мм² и более – соединительными зажимами, монтируемыми методом сплошного опрессования.

6.2.12 Соединение медных и сталемедных канатов сечением от 35 мм² до 120 мм², а также алюминиевых проводов сечением от 120 мм² до 185 мм² при монтаже контактных сетей выполняется овальными соединителями, стальных канатов – зажимами с соединительной планкой между ними.

Сталемедные канаты сечением от 50 мм² до 95 мм² разрешается стыковать клиновыми зажимами с соединительной планкой между ними.

7 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ

7.1 Требования к монтажу электропроводки

7.1.1 Требования настоящего подраздела строительных норм распространяются на монтаж электропроводок силовых, осветительных и вторичных цепей напряжением до 1000 В переменного и постоянного тока, прокладываемых внутри и вне зданий и сооружений изолированными установочными проводами всех сечений и небронированными кабелями с резиновой или пластмассовой изоляцией сечением до 16 мм².

Электропроводки выполняются с помощью монтажных изделий, отвечающих техническим требованиям соответствующих нормативных документов.

7.1.2 Монтаж контрольных кабелей выполняется с учетом требований раздела 8.

7.1.3 При монтаже электропроводок соблюдаются следующие требования:

1) скрытая и открытая прокладка по нагреваемой поверхности не разрешается;

2) в местах пересечения электропроводки, закрепленной к основанию с температурными и осадочными швами, предусматриваются компенсирующие устройства;

3) расстояния от открыто проложенных внутри зданий проводок до стальных трубопроводов при параллельной прокладке, принимается не менее 100 мм, а до трубопроводов с горючими жидкостями и газами - не менее 250 мм;

4) пересечения трубопроводов незащищенными и защищенными проводами выполняются на расстоянии от них в свету не менее 50 мм, а от трубопроводов с горючими жидкостями и газами не менее 100 мм, либо провода в месте пересечения прокладываются в изоляционных или в металлических трубах или коробах, заделываемых в борозду;

5) опорные конструкции электропроводок закрепляются на строительных конструкциях зданий и сооружений без ослабления их прочности;

6) крепление незащищенных проводов металлическими бандажами и скобами выполняется с применением изоляционных прокладок.

7.1.4 Проходы небронированных кабелей, защищенных и незащищенных проводов через несгораемые стены (перегородки) и междуэтажные перекрытия выполняются в отрезках труб, или в коробах, или проемах, а через сгораемые – в отрезках стальных труб.

Предусматривается обрамление проемов в стенах и перекрытиях, исключающее их разрушение в процессе эксплуатации. В местах прохода проводов и кабелей через стены, перекрытия или их выхода наружу заделываются зазоры между проводами, кабелями и трубой (коробом, проемом) легко удаляемой массой из несгораемого материала. Уплотнение выполняется с каждой стороны трубы (короба и тому подобное).

При открытой прокладке неметаллических труб заделка мест их прохода через противопожарные преграды производится несгораемыми материалами непосредственно после прокладки кабелей или проводов в трубы.

Заделкой зазоров между трубами (коробом, проемом) и строительной конструкцией в соответствии с пунктом 5.25 настоящих строительных норм, а также между проводами и кабелями, проложенными в трубах (коробах, проемах), легко удаляемой массой из несгораемого материала обеспечивается огнестойкость, соответствующая огнестойкости строительной конструкции.

7.1.5 При выполнении проходов через перекрытия и стены без применения патрубков предусматривается:

1) для обеспечения предела огнестойкости от 0,5 часа до 0,75 часа заделку кабеля легко удаляемой массой необходимо производить не менее чем на 200 мм по толщине стены;

2) для обеспечения предела огнестойкости 0,25 часа достаточно проходы заделать на глубину 60 мм;

3) при любой огнестойкости глубина заделки не должна превышать 250 мм.

7.2 Требования к прокладке проводов и кабелей на лотках и в коробах

7.2.1 Конструкция и степень защиты лотков и коробов, а также способ прокладки проводов и кабелей на лотках и в коробах (россыпью, пучками, многослойно и тому подобное) указываются в проекте.

7.2.2 Способ установки коробов должен исключать скопления в них влаги. Применяемые короба для открытых электропроводок должны иметь съемные или открывающиеся крышки.

7.2.3 При скрытых прокладках применяются глухие короба.

7.2.4 Провода и кабели, прокладываемые в коробах и на лотках, должны иметь маркировку в начале и конце лотков и коробов, а также в местах подключения их к электрооборудованию, а кабели – на поворотах трассы и на ответвлениях.

7.2.5 Крепления незащищенных проводов и кабелей с металлической оболочкой металлическими скобами или бандажами выполняются с прокладками из эластичных изоляционных материалов.

7.3 Требования к прокладке проводов на изолирующих опорах

7.3.1 При прокладке на изолирующих опорах соединение или ответвление проводов выполняется непосредственно у изолятора, клицы, ролика или на них.

7.3.2 Расстояния между точками крепления вдоль трассы и между осями параллельно проложенных незащищенных изолированных проводов на изолирующих опорах указываются в проекте.

7.3.3 Крюки и кронштейны с изоляторами закрепляются только в материале стен, а ролики и клицы для проводов сечением до 4 мм² – на штукатурке или на обшивке деревянных зданий. Изоляторы на крюках надежно закрепляются.

7.3.4 При креплении роликов глухарями под головки глухарей подкладываются металлические и эластичные шайбы, а при креплении роликов на металле под их основания подкладываются эластичные шайбы.

7.4 Требования к прокладке проводов и кабелей на стальном канате

7.4.1 Провода и кабели с резиновой и пластмассовой изоляцией в защитных оболочках закрепляются к несущему стальному канату или к проволоке бандажами или клицами, устанавливаемыми на расстояниях не более 0,5 м друг от друга.

7.4.2 Кабели и провода, проложенные на канатах, в местах перехода их с каната на конструкции зданий разгружаются от механических усилий.

Вертикальные подвески проводки на стальном канате располагаются, в местах установки ответвительных коробок, штепсельных разъемов, светильников и тому подобное

Стрела провеса каната в пролетах между креплениями должна быть в пределах от 1/40 до 1/60 длины пролета.

Сращивание канатов в пролете между концевыми креплениями не разрешается.

7.4.3 Для предотвращения раскачивания осветительных электропроводок на стальном канате устанавливаются растяжки. Число растяжек определяется в рабочих чертежах.

7.4.4 Для ответвлений от специальных тросовых проводов используются специальные коробки, обеспечивающие создание петли троса, а также запаса жил, необходимого для подсоединения отходящей линии с помощью ответвительных сжимов без разрезания магистрали.

7.4.5 Все металлические части тросовых проводок заземляются и имеют антикоррозийную смазку или покрытие.

7.5 Требования к прокладке установочных проводов по строительным основаниям и внутри основных строительных конструкций

7.5.1 Открытая и скрытая прокладка установочных проводов не допускается при температуре ниже минуса 15°C.

7.5.2 Скрытая прокладка проводов выполняется по рабочим чертежам. При скрытой прокладке проводов под слоем штукатурки или в тонкостенных (до 80 мм) перегородках провода прокладываются параллельно архитектурно-строительным линиям. Расстояние горизонтально проложенных проводов от плит перекрытия не должно превышать 150 мм. В строительных конструкциях толщиной свыше 80 мм провода прокладываются по кратчайшим трассам.

7.5.3 Все соединения и ответвления установочных проводов выполняются сваркой, опрессовкой в гильзах или с помощью зажимов в ответвительных коробках.

Соединения изолируются колпачками, изолирующей лентой или специальными изолирующими оболочками.

Металлические ответвительные коробки в местах ввода в них проводов должны иметь втулки из изолирующих материалов.

Разрешается вместо втулок применять отрезки поливинилхлоридной трубки.

В сухих помещениях разрешается размещать ответвления проводов в гнездах и нишах стен и перекрытий, а также в пустотах перекрытий.

Стенки гнезд и ниш предусматриваются гладкими, ответвления проводов, расположенные в гнездах и нишах, закрываются крышками из негорючего материала.

7.5.4 Креплением плоских проводов при скрытой прокладке обеспечивается плотное прилегание их к строительным основаниям. При этом расстояние между точками крепления составляют:

1) при прокладке на горизонтальных и вертикальных участках заштукатуриваемых пучков проводов – не более 0,5 м; одиночных проводов – 0,9 м;

2) при покрытии проводов сухой штукатуркой – до 1,2 м.

7.5.5 Устройством плинтусной проводки обеспечивается раздельная прокладка силовых и слаботочных проводов.

7.5.6 Креплением плинтуса обеспечивается плотное его прилегание к строительным основаниям, при этом усилие на отрыв должно быть не менее 190 Н, а зазор между плинтусом, стеной и полом – не более 2 мм.

Плинтусы выполняются из негорючих и трудногорючих материалов, обладающих электроизоляционными свойствами.

7.5.7 В панелях предусматриваются стандартные внутренние каналы или замоноличенные пластмассовые трубы и закладные элементы для скрытой сменяемой электропроводки, гнезда и отверстия для установки распаечных коробок, выключателей и штепсельных розеток.

Отверстия, предназначенные для электроустановочных изделий, и протяжные ниши в стеновых панелях смежных квартир предусматриваются несквозными.

Если по условиям технологии изготовление отверстия не представляется возможным выполнить несквозными, то в них закладываются звукоизолирующие прокладки из винипора или другого негорючего звукоизолирующего материала.

7.5.8 Установка труб и коробок в арматурных каркасах выполняется на кондукторах по рабочим чертежам, определяющим места крепления установочных, ответвительных и потолочных коробок.

Для обеспечения расположения коробок, после формирования заподлицо с поверхностью панелей, крепятся к арматурному каркасу таким образом, чтобы при блочной установке коробок высота блока соответствовала толщине панели, а при раздельной установке коробок для исключения их смещения внутрь панелей лицевая поверхность коробок выступает за плоскость арматурного каркаса от 30 мм до 35 мм.

7.5.9 Каналы должны иметь на всем протяжении гладкую поверхность без натеков и острых углов.

Толщина защитного слоя над каналом (трубой) принимается не менее 10 мм.

Длина каналов между протяжными нишами или коробками принимается не более 8 м.

7.6 Требования к прокладке проводов и кабелей в стальных трубах

7.6.1 Стальные трубы применяются для электропроводок, как исключение, в случаях, когда не допускается проводка без труб, а применять неметаллические запрещено.

При этом, применяются тонкостенные трубы, а во взрывоопасных зонах - водогазопроводные трубы. Соединения труб, требующих уплотнение, выполняются с помощью муфт на резьбе.

Для проводок, не требующих уплотнения, разрешается без резьбовые соединения труб раструбами, манжетами или гильзами.

7.6.2 Применяемые для электропроводок стальные трубы должны иметь внутреннюю поверхность, исключаящую повреждение изоляции проводов при их затягивании в трубу и антикоррозионное покрытие наружной поверхности.

Для труб, замоноличиваемых в строительные конструкции, наружное антикоррозионное покрытие не требуется. Трубы, прокладываемые в помещениях с

химически активной средой, внутри и снаружи должны иметь антикоррозионное покрытие, стойкое в условиях данной среды. В местах выхода проводов из стальных труб устанавливаются пластмассовые втулки.

7.6.3 Стальные трубы для электропроводки, укладываемые в фундаментах под технологическое оборудование, до бетонирования фундаментов закрепляются на опорных конструкциях или на арматуре. В местах выхода труб из фундамента в грунт осуществляются мероприятия, предусматривающийся в рабочих чертежах, против среза труб при осадках грунта или фундамента.

7.6.4 В местах пересечения трубами температурных и осадочных швов выполняются компенсирующие устройства в соответствии с указаниями в рабочих чертежах.

7.6.5 Плотность прилегания труб и механическая прочность креплений обеспечивается расстояниями между точками крепления, открыто проложенных стальных труб.

Крепление стальных труб электропроводки непосредственно к технологическим трубопроводам, а также их приварка непосредственно к различным конструкциям не разрешается.

7.6.6 При изгибании труб применяются:

- 1) нормализованные углы поворота 90°, 120° и 135°;
- 2) нормализованные радиусы изгиба 400 мм, 800 мм и 1000 мм.

Радиус изгиба 400 мм применяется для труб, прокладываемых в перекрытиях, и для вертикальных выходов; от 800 мм до 1000 мм при прокладке труб в монолитных фундаментах и при прокладке в них кабелей с однопроволочными жилами.

При заготовке пакетов и блоков труб придерживаются указанных нормализованных углов и радиусов изгиба.

7.6.7 При прокладке проводов в вертикально проложенных трубах (стояках) предусматривается их закрепление, причем точки закрепления находятся друг от друга на расстоянии, не превышающем значения:

- 1) для проводов до 50 мм² включительно.....30,0 м;
- 2) для проводов от 70 до 150 мм² включительно...20,0 м;
- 3) для проводов от 185 до 240 мм² включительно..15,0 м.

Закрепления проводов выполняются с помощью зажимов в протяжных или ответвительных коробках либо на концах труб.

7.6.8 Трубы при скрытой прокладке в полу заглубляются не менее чем на 20 мм и защищаются слоем цементного раствора. В полу разрешается установка ответвительных и протяжных коробок (например, для модульных проводов).

7.6.9 Расстояния между протяжными коробками (ящиками) не превышают значения:

- 1) на прямых участках.....75,0 м;
- 2) при одном изгибе трубы.....50,0 м;
- 3) при двух изгибах.....40,0 м;
- 4) при трех изгибах.....20,0 м.

Провода и кабели в трубах располагаются свободно, без натяжения. Диаметр труб принимается в соответствии с указаниями в рабочих чертежах.

7.7 Требования к прокладке проводов и кабелей в неметаллических трубах

7.7.1 Прокладка неметаллических (пластмассовых) труб для затяжки в них проводов и кабелей производится в соответствии с рабочими чертежами при температуре воздуха не ниже минус 20°C и не выше плюс 60°C.

В фундаментах пластмассовые трубы (полиэтиленовые) укладываются только на горизонтально утрамбованный грунт или слой бетона.

В фундаментах глубиной до 2 м разрешается прокладка поливинилхлоридных труб. При этом, принимается мера против их механических повреждений при бетонировании и обратной засыпке грунта.

7.7.2 Креплением прокладываемых открыто неметаллических труб допускается их свободное перемещение (подвижное крепление) при линейном расширении или сжатии от изменения температуры окружающей среды.

Расстояниями между точками установки подвижных креплений обеспечивается надежное крепление неметаллических труб.

7.7.3 Толщина бетонного раствора над трубами (одиночными и блоками) при их замоноличивании в подготовках полов принимается не менее 20 мм. В местах пересечения трубных трасс защитный слой бетонного раствора между трубами не требуется.

При этом глубина заложения верхнего ряда должна соответствовать приведенным выше требованиям.

7.7.4 Если при пересечении труб невозможно обеспечить необходимую глубину заложения труб, предусматривается их защита от механических повреждений путем установки металлических гильз, кожухов или иных средств в соответствии с указанными в рабочих чертежах.

7.7.5 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 выполняется отрезками или коленами поливинилхлоридных труб, а при возможности механических повреждений - отрезками из тонкостенных стальных труб.

7.7.6 Прокладка проводов или кабелей с поливинилхлоридной оболочкой в резинокоричневых трубах или в непосредственной близости от них не разрешается.

Винипластовые трубы не разрешается прокладывать в помещениях содержащих пары ароматических углеводородов, например бензола, и азотной кислоты.

7.7.7 Крепление пластмассовых труб на потолках выполняется:

- 1) при решетчатых металлических потолках, к панелям перекрытий;
- 2) при металлических потолках реечного типа, потолках из гипсовых и цементно-стружечных плит по несущим конструкциям.

В полостях подвесных потолков из негорючих и трудногорючих материалов (минераловатных плит, гипсовых, цементно-стружечных и тому подобное) используются гофрированные пластмассовые трубы.

7.7.8 При выходе поливинилхлоридных труб на стены в местах возможного механического повреждения их защищают стальными конструкциями на высоту до 1,5 м или выполняется выход из стены отрезками тонкостенных стальных труб.

7.7.9 Соединение пластмассовых труб выполняется из:

- 1) полиэтиленовых – плотной посадкой с помощью муфт, горячей обсадкой в раструб, муфтами из термоусаживаемых материалов, сваркой;
- 2) поливинилхлоридных – плотной посадкой в раструб или с помощью муфт.

8 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОКЛАДКЕ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

8.1 Требования к прокладке кабельных линий

8.1.1 Настоящие нормы соблюдаются при монтаже силовых кабельных линий напряжением до 220 кВ.

Монтаж кабельных линий метрополитена, шахт, рудников выполняется согласно ведомственным нормативным документам, утвержденных в установленном порядке.

8.1.2 При монтаже кабельных линий используются кабели в соответствии с проектно-сметной документацией.

Наименьшие допустимые значения радиусов изгиба кабелей и разности уровней между высшей и низшей точками расположения кабелей с бумажной пропитанной изоляцией на трассе должны соответствовать паспортным данным на изделия.

8.1.3 При прокладке кабелей принимаются меры по защите их от механического повреждения. Усилия допустимых значений тяжения кабелей не должны превышать значения, указанные предприятием изготовителем кабельной продукции.

Лебедки и другие тяговые средства оборудуются регулируемыми ограничивающими устройствами для отключения тяжения при появлении усилий выше допустимых. Протяжные устройства, обжимающие кабель (приводные ролики), а также поворотные устройства должны исключать возможность деформации кабеля.

Для кабелей напряжением от 110 кВ до 220 кВ допустимые усилия тяжения приведены в пункте 8.7.3 настоящих строительных норм.

8.1.4 Кабели укладываются с запасом по длине от 1% до 2%. В траншеях и на сплошных поверхностях внутри зданий и сооружений запас достигается путем укладки кабеля «змейкой», а по кабельным конструкциям (кронштейнам) этот запас используется для образования стрелы провеса.

Укладывать запас кабеля в виде колец (витков) не разрешается.

8.1.5 Кабели, прокладываемые горизонтально по конструкциям, стенам, перекрытиям, фермам и тому подобное, жестко закрепляются в конечных точках, непосредственно у концевых муфт, на поворотах трассы, с обеих сторон изгибов и у соединительных и стопорных муфт.

8.1.6 Кабели, прокладываемые вертикально по конструкциям и стенам, закрепляются на каждой кабельной конструкции.

8.1.7 Расстояния между опорными конструкциями принимаются в соответствии с рабочими чертежами.

При прокладке силовых и контрольных кабелей с алюминиевой оболочкой на опорных конструкциях с расстоянием 6000 мм обеспечивается остаточный прогиб в середине пролета:

- от 250 мм до 300 мм при прокладке на эстакадах и галереях;
- от 100 мм до 150 мм в остальных кабельных сооружениях.

Конструкции, на которые укладываются небронированные кабели, должны иметь исполнение, исключающее возможность механического повреждения оболочек кабелей.

8.1.8 В местах жесткого крепления небронированных кабелей со свинцовой или алюминиевой оболочкой на конструкциях прокладываются прокладки из эластичного материала (например, листовая резина, листовой поливинилхлорид); небронированные кабели с пластмассовой оболочкой или пластмассовым шлангом, а также бронированные кабели разрешается крепить к конструкциям скобами (хомутами) без прокладок.

Бронированные и небронированные кабели внутри помещений и снаружи в местах, где возможны механические повреждения (передвижения автотранспорта, грузов и механизмов, доступность для неквалифицированного персонала), защищаются до безопасной высоты, но не менее 2 м от уровня земли или пола и на глубине 0,3 м в земле.

8.1.9 Концы всех кабелей, у которых в процессе прокладки нарушена герметизация, временно загерметизируются до монтажа соединительных и концевых муфт.

8.1.10 Проходы кабелей через стены, перегородки и перекрытия в производственных помещениях и кабельных сооружениях осуществляются через отрезки неметаллических труб (асбестовых безнапорных, пластмассовых и тому подобное), отфактурованные отверстия в железобетонных конструкциях или открытые проемы.

Зазоры в отрезках труб, отверстиях и проемы после прокладки кабелей заделываются несгораемым материалом, например:

- цементом с песком по объему 1:10, глиной с песком – 1:3;
- глиной с цементом и песком – 1,5:1:11;
- перлитом вспученным со строительным гипсом – 1:2 и тому подобное.

При этом заделка выполняется по всей толщине стены или перегородки.

Зазоры в проходах через стены разрешается не заделывать, если эти стены не являются противопожарными преградами.

8.1.11 Траншея перед прокладкой кабеля предусматривается 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 тому подобное).

При невозможности обхода этих мест кабель прокладывается в чистом нейтральном грунте в безнапорных асбестоцементных трубах, покрытых снаружи и внутри битумным составом и тому подобным. При засыпке кабеля нейтральным грунтом траншея дополнительно расширяется с обеих сторон от 0,5 м до 0,6 м и дополнительно углубляется на глубину от 0,3 м до 0,4 м.

8.1.12 Вводы кабелей в здания, кабельные сооружения и другие помещения выполняются в асбестоцементных безнапорных трубах в отфактурованных отверстиях железобетонных конструкций.

Концы труб выступают из стены здания в траншею, а при наличии отмостки – за линию последней не менее чем на 0,6 м и имеют уклон в сторону траншеи.

8.1.13 При прокладке нескольких кабелей в траншее концы кабелей, предназначенные для последующего монтажа соединительных и стопорных муфт, располагаются со сдвигом мест соединения не менее чем на 2 м.

При этом, предусматривается 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 для кабелей напряжением до 10 кВ и не менее 400 мм - для кабелей напряжением 35 кВ).

8.1.14 В стесненных условиях при больших потоках кабелей разрешается располагать компенсаторы в вертикальной плоскости ниже уровня прокладки кабелей. Муфта при этом остается на уровне прокладки кабелей.

8.1.15 Проложенный в траншее кабель присыпается первым слоем земли, укладывается механическая защита или сигнальная лента, после чего представителями электромонтажной и строительной организаций совместно с представителем заказчика производится осмотр трассы с составлением акта на скрытые работы.

8.1.16 Траншея окончательно засыпается и утрамбовывается после монтажа соединительных муфт и испытания линии повышенным напряжением.

8.1.17 Засыпка траншеи комьями мерзлой земли, грунтом, содержащим камни, куски металла и тому подобное, не разрешается.

8.1.18 Бестраншейная прокладка с самоходного или передвигаемого тяговыми механизмами ножевого кабелеукладчика разрешается для одного - двух 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 разрешается только на протяженных участках при отсутствии на трассе подземных коммуникаций, пересечений с инженерными сооружениями, естественных препятствий и твердых покрытий.

8.1.19 При прокладке трассы кабельной линии в незастроенной местности по всей трассе устанавливаются опознавательные знаки на столбиках из бетона или на специальных табличках-указателях, которые размещаются 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 устанавливаются не реже чем через 500 м.

8.2 Требования к прокладке в блочной канализации

8.2.1 Общая длина канала по условиям предельно допустимых усилий тяжения для небронированных кабелей со свинцовой оболочкой и медными жилами принимается не выше значений, указанных предприятием изготовителем кабельной продукции.

Для небронированных кабелей с алюминиевыми жилами сечением 95 мм² и выше в свинцовой или пластмассовой оболочке длина канала принимается не выше 150 м.

8.2.2 Предельно допустимые усилия тяжения небронированных кабелей со свинцовой оболочкой и с медными или алюминиевыми жилами при креплении тягового каната за жилы, а также требуемые усилия на протягивание 100 м кабеля через блочную канализацию принимаются не выше значений, указанные предприятием изготовителем кабельной продукции.

8.3 Требования к прокладке в кабельных сооружениях и производственных помещениях

8.3.1 При прокладке в кабельных сооружениях, коллекторах и производственных помещениях кабели применяются без наружных защитных покровов из горючих материалов.

Металлические оболочки и броня кабеля, имеющие несгораемое антикоррозионное (например, гальваническое) покрытие, выполненное на предприятии-изготовителе, после монтажа не окрашиваются.

8.3.2 Кабели в кабельных сооружениях и коллекторах жилых кварталов прокладываются целыми строительными длинами, избегая применения в них соединительных муфт.

Кабели, проложенные горизонтально по конструкциям на открытых эстакадах (кабельных и технологических), кроме крепления в местах согласно пункту 8.1.5 настоящих строительных норм, закрепляются во избежание смещения под действием ветровых нагрузок на прямых горизонтальных участках трассы в соответствии с указаниями, приведенными в проекте.

8.3.3 Кабели в алюминиевой оболочке без наружного покрова при прокладке их по оштукатуренным и бетонным стенам, фермам и колоннам находятся от поверхности строительных конструкций не менее чем на 25 мм.

По окрашенным поверхностям указанных конструкций разрешается прокладка таких кабелей без зазора.

8.4 Требования к прокладке на стальном канате

8.4.1 Диаметр и марка каната, а также расстояние между анкерными и промежуточными креплениями каната определяются в рабочих чертежах. Стрела провеса каната после подвески кабелей принимается в пределах 1/40-1/60 длины пролета. Расстояния между подвесками кабелей принимается не более от 800 мм до 1000 мм.

8.4.2 Анкерные концевые конструкции закрепляются к колоннам или стенам здания. Крепление их к балкам и фермам не разрешается.

8.4.3 Стальной канат и другие металлические части для прокладки кабелей на канате вне помещений независимо от наличия гальванического покрытия покрываются смазкой (например, солидолом).

Внутри помещений стальной канат, имеющий гальваническое покрытие, покрывается смазкой только в тех случаях, когда он подвергается коррозии под действием агрессивной окружающей среды.

8.5 Требования к прокладке при низких температурах и через водные преграды

8.5.1 Глубина прокладки кабелей при низких температурах определяется в рабочих чертежах.

8.5.2 Местный грунт, используемый для обратной засыпки траншей, предусматривается размельченным и уплотненным. Наличие в траншее льда и снега не допускается. Грунт для насыпи берется из мест, удаленных от оси трассы кабеля не менее чем на 5 м.

В качестве дополнительных мер против возникновения морозобойных трещин применяются:

- засыпка траншеи с кабелем песчаным или гравийно-галечниковым грунтом;
- устройства водоотводных канав или прорезей глубиной до 0,6 м, располагаемых с обеих сторон трассы на расстоянии от 2 м до 3 м от ее оси;
- обсев кабельной трассы травами и обсадку кустарником.

8.5.3 Прокладка кабелей в холодное время года без предварительного подогрева разрешается только в тех случаях, когда температура воздуха в течение 24 часов до начала работ не снижалась ниже:

1) 0°C – для силовых бронированных и небронированных кабелей с бумажной изоляцией (вязкой, нестекающей и обеднено-пропитанной) в свинцовой или алюминиевой оболочке;

2) минус 5°C – для маслонаполненных кабелей низкого и высокого давления;

3) минус 7°C – 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 и проволоки;

4) 15°C – 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;

5) 20°C – 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.

8.5.4 Кратковременные в течение от 2 часов до 3 часов понижения температуры (ночные заморозки) не принимаются во внимание при условии положительной температуры в предыдущий период времени.

8.5.5 При температуре воздуха ниже указанной в пункте 8.5.3 настоящих строительных норм кабели предварительно подогреваются и укладываются в следующие сроки:

1) не более 1 часа от 0° до минус 10°C;

2) не более 40 мин от минус 10° до минус 20°C;

3) не более 30 мин от минус 20°C и ниже.

8.5.6 Небронированные кабели с алюминиевой оболочкой в поливинилхлоридном шланге даже предварительно подогретые не прокладываются при температуре окружающего воздуха ниже минус 20°C.

8.5.7 При температуре окружающего воздуха ниже минус 40°C прокладка кабелей всех марок не разрешается.

8.5.8 Подогретый кабель при прокладке не должен подвергаться изгибу по радиусу меньше допустимого. Его укладывают в траншее змейкой с запасом по длине согласно пункту 8.1.4 настоящих строительных норм. После прокладки кабель немедленно засыпается первым слоем разрыхленного грунта. Траншея окончательно засыпается грунтом и уплотняется засыпка после охлаждения кабеля.

8.5.9 При прокладке через водные преграды кабели заглубляются в дно в соответствии с проектом.

Прокладка кабельных линий по дну выполняется таким образом, чтобы в неровностях дна кабели не оказались на весу; острые выступы грунта на дне в месте прокладки устраняются.

Отмели, каменные гряды и другие подводные препятствия на трассе обходятся или в них предусматриваются траншеи или проходы.

При пересечении кабельными линиями ручьев и их пойм кабели прокладываются в трубах, заделанных в грунт. Пересечение кабелей между собой под водой не предусматривается.

Подводные кабельные переходы на берегах судоходных рек обозначаются сигнальными знаками.

8.6 Требования к монтажу муфт кабелей напряжением до 35 кВ

8.6.1 Монтаж муфт силовых кабелей напряжением до 35 кВ и контрольных кабелей выполняется в соответствии с ведомственными технологическими инструкциями, утвержденными в установленном порядке.

8.6.2 Типы муфт и концевых заделок для силовых кабелей напряжением до 35 кВ с бумажной и пластмассовой изоляцией и контрольных кабелей, а также способы соединения и оконцевания жил кабелей указываются в проекте.

8.6.3 Расстояние в свету между корпусом муфты и ближайшим кабелем, проложенным в земле, принимается не менее 250 мм.

На круто наклонных трассах (свыше 20° к горизонтали) соединительные муфты не устанавливаются.

При необходимости установки на таких участках соединительных муфт предусматривается их расположение на горизонтальных площадках.

Для обеспечения возможности повторного монтажа муфт, в случае их повреждения, с обеих сторон муфты оставляется запас кабеля в виде компенсатора согласно пункту 8.1.13 настоящих строительных норм.

8.6.4 Кабели в кабельных сооружениях прокладываются без выполнения на них соединительных муфт.

При необходимости применения на кабелях напряжением от 6 кВ до 35 кВ соединительных муфт каждая из них укладывается на отдельной опорной конструкции и заключается в противопожарный защитный кожух для локализации пожара (изготовленный в соответствии с утвержденной нормативно-технической документацией).

Кроме того, соединительная муфта отделяется от верхних и нижних кабелей несгораемыми защитными перегородками со степенью огнестойкости не менее 0,25 часа.

8.6.5 Соединительные муфты кабелей, прокладываемых в блоках, располагаются в колодцах.

8.6.6 На трассе, состоящей из проходного туннеля, переходящего в полупроходной туннель или непроходной канал, соединительные муфты располагаются в проходном туннеле.

8.7 Особенности монтажа кабельных линий напряжением 110 кВ и 220 кВ

8.7.1 Рабочие чертежи кабельных линий с маслонаполненными кабелями на напряжение 110 кВ и 220 кВ и кабелями с пластмассовой изоляцией (из вулканизированного полиэтилена) напряжением 110 кВ и проекта производства работ на их монтаж согласовываются с предприятием-изготовителем кабеля.

8.7.2 Температура кабеля и окружающего воздуха при прокладке принимается не ниже:

- 1) минус 5°С – для маслонаполненного кабеля;
- 2) минус 10°С – для кабеля с пластмассовой изоляцией.

При меньших температурах прокладка разрешается лишь в соответствии с проектом производства работ.

8.7.3 Кабели с круглой проволочной броней при механизированной прокладке протягиваются за проволоки с помощью специального захвата, обеспечивающего равномерное распределение нагрузки между проволоками брони. При этом, во избежание

деформации свинцовой оболочки общее усилие тяжения не должен превышать 25 кН. Небронированные кабели разрешается тянуть только за жилы с помощью захвата, смонтированного на верхнем конце кабеля на барабане. Наибольшее допустимое усилие тяжения при этом определяется из расчета:

- 1) 50 МПа – для медных жил;
- 2) 40 МПа – для жил из твердого алюминия;
- 3) 20 МПа – для жил из мягкого алюминия.

8.7.152 Тяговая лебедка снабжается регистрирующим устройством и устройством автоматического отключения при превышении максимально допустимой величины тяжения.

Регистрирующее устройство оборудуется самопишущим прибором.

8.7.4 На время прокладки кабеля устанавливается надежная связь между местами расположения барабана с кабелем, лебедки, поворотами трассы, переходами и пересечениями с другими коммуникациями.

8.7.5 Кабели, проложенные на кабельных конструкциях с пролетом между ними от 0,8 м до 1 м, закрепляются на всех опорах алюминиевыми скобами с прокладкой двух слоев резины толщиной 2 мм, если нет иных указаний в рабочей документации.

8.8 Маркировка кабельных линий

8.8.1 Каждая кабельная линия маркируется и имеет свой номер или наименование.

8.8.2 На открыто проложенных кабелях и на кабельных муфтах устанавливаются бирки.

На кабелях, проложенных в кабельных сооружениях, бирки устанавливаются не реже чем через каждые 50 – 70 м, а также 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.

На скрыто проложенных кабелях в трубах или блоках бирки устанавливаются 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 устанавливаются у конечных пунктов и у каждой соединительной муфты.

8.8.3 Бирки применяются:

- 1) в сухих помещениях – из пластмассы, стали или алюминия;
- 2) 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, выполняются штамповкой, кернением или выжиганием. Для кабелей, проложенных в других условиях, обозначения разрешается наносить несмываемой краской.

8.8.4 Бирки закрепляются на кабелях капроновой нитью или оцинкованной стальной проволокой диаметром от 1 мм до 2 мм или пластмассовой лентой с кнопкой. Место крепления бирки на кабеле проволокой и сама проволока в сырых помещениях, вне зданий и в земле покрываются битумом для защиты от действия влаги.

8.8.5 По трассе закрытой кабельной линии наносятся опознавательные знаки в виде надписей на стенах постоянных зданий или сооружений.

При отсутствии постоянных сооружений опознавательные знаки наносятся на столбиках из бетона или на специальных табличках - указателях кабельных трасс, в местах установки соединительных муфт, на пересечениях с дорогами (с обеих сторон) и с другими подземными сооружениями, у вводов в здания и через каждые 100 м на прямых участках.

На пахотных землях опознавательные знаки устанавливаются не реже чем через 500 м.

9 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТОКОПРОВОДАМ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 35 КВ

9.1 Требования к токопроводам напряжением до 1 кВ (шинопроводы)

9.1.1 Токопроводы выполняются с помощью монтажных изделий, отвечающих техническим требованиям.

9.1.2 Секции с компенсаторами и гибкие секции магистральных шинопроводов закрепляются на двух опорных конструкциях, устанавливаемых симметрично по обе стороны гибкой части секции шинопровода.

9.1.3 Крепление шинопровода к опорным конструкциям на горизонтальных участках выполняются прижимами, обеспечивающими возможность смещения шинопровода при изменениях температуры.

Шинопровод, проложенный на вертикальных участках, жестко закрепляется на конструкциях болтами.

9.1.4 Для удобства съема крышек (деталей кожуха), а также для обеспечения охлаждения шинопровод устанавливается с зазором 50 мм от стен или других строительных конструкций здания. Трубы или металлические рукава с проводами вводятся в ответственные секции через отверстия, выполненные в кожухах шинопроводов. Трубы оконцовываются втулками.

9.1.5 Неразъемное соединение шин секций магистрального шинопровода выполняется сваркой, поверхность шва должна быть равномерно чешуйчатой без трещин, прожогов, незаплавленных кратеров, подрезов глубиной 0,1 толщины шины, но не более 3 мм, непроваров длиной более 10% длины шва, но не более 30 мм.

9.1.6 Соединения распределительного и осветительного шинопроводов предусматриваются разборными (болтовыми). Соединение секций троллейного шинопровода выполняется с помощью специальных соединительных деталей.

Токосъемная каретка свободно перемещается по направляющим вдоль щели короба смонтированного троллейного шинопровода.

9.1.7 Разборные соединения контактных поверхностей плотно прилегают друг к другу. Отношение начального (после сборки) электрического сопротивления контактного соединения (кроме соединений со штыревыми выводами) к сопротивлению контрольного участка шины длиной, равной длине контактного соединения, не превышает: для 1-го класса – 1; для 2-го класса – 2; для 3-го класса – 6.

9.1.8 Начальное сопротивление штыревого контактного соединения 1-го класса не должен превышать значений, обеспечивающих безопасную эксплуатацию соединений в соответствии с требованиями ПУЭ.

9.1.9 Сопротивление штыревого контактного соединения 2-го и 3-го классов указываются в нормативных документах и технических условиях на конкретные виды электротехнических устройств.

9.1.10 Электрическое сопротивление контактных соединений, кроме сварных и паяных, прошедших испытания, не превышает начальное более чем в 1,5 раза. Сопротивление сварных и паяных контактных соединений остается неизменным.

9.2 Требования к открытым токопроводам напряжением от 6 кВ до 35 кВ

9.2.1 Монтаж токопроводов выполняется с помощью монтажных изделий, отвечающих техническим требованиям соответствующих нормативных документов.

Настоящие нормы соблюдаются при монтаже жестких и гибких токопроводов напряжением от 6 кВ до 35 кВ.

9.2.2 Все работы по монтажу токопроводов производятся с предварительной заготовкой узлов и секций блоков на заготовительно-сборочных полигонах, мастерских или заводах.

9.2.3 Все соединения и ответвления шин и проводов выполняются в соответствии с требованиями подраздела 6.2 настоящих строительных норм.

9.2.4 В местах болтовых и шарнирных соединений обеспечиваются меры по предотвращению самоотвинчивания (шплинты, контргайки – стопорные, тарельчатые или пружинные шайбы). Все крепежные изделия должны иметь антикоррозионное покрытие (оцинкование, пассивирование).

9.2.5 Монтаж опор открытых токопроводов производится в соответствии с требованиями подраздела 10.3 настоящих строительных норм.

9.2.6 При регулировке подвеса гибкого токопровода обеспечивается равномерное натяжение всех его звеньев.

9.2.7 Соединения проводов гибких токопроводов выполняются в середине пролета после раскатки проводов до их вытяжения.

10 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОЗДУШНЫМ ЛИНИЯМ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

10.1 Организация рубки просек

10.1.1 Просека по трассе ВЛ очищается от вырубленных деревьев и кустарников. Деловая древесина и дрова складываются вне просеки в штабеля.

Расстояния от проводов до зеленых насаждений и от оси трассы до штабелей сгораемых материалов указываются в проекте. Вырубка кустарника на рыхлых почвах, крутых склонах и местах, заливаемых во время половодья, не разрешается.

10.1.2 Сжигание сучьев и других отходов производится в разрешенный для этого период времени.

10.1.3 Древесина, оставленная в штабелях на трассе ВЛ на пожароопасный период, а также оставшиеся на этот период «валы» порубочных отходов окаймляются минерализованной полосой шириной 1 м, с которой полностью удаляется травяная растительность, лесная подстилка и прочие горючие материалы до минерального слоя почвы.

10.2 Требования к устройству котлованов и фундаментов под опоры

10.2.1 Устройство котлованов под фундаменты выполняется согласно установленным правилам производства работ.

10.2.2 Котлованы под стойки опор разрабатываются буровыми машинами. Разработка котлованов производится до проектной отметки.

10.2.3 Разработка котлованов в скальных, грунтах производится взрывами «на выброс» или «рыхление». При этом производится недоработка котлованов до проектной отметки на от 100 мм до 200 мм с последующей доработкой отбойными молотками.

10.2.4 Котлованы осушаются откачиванием воды перед устройством фундаментов.

10.2.5 В зимнее время разработка котлованов, а также устройство в них фундаментов выполняется в предельно сжатые сроки, исключающие промерзание дна котлованов.

10.2.6 Сборные железобетонные фундаменты и сваи должны отвечать требованиям проекта типовых конструкций.

При монтаже сборных и устройстве монолитных железобетонных фундаментов, и погружении свай необходимо руководствоваться утвержденными правилами производства работ.

10.2.7 Сварные или болтовые стыки стоек с плитами фундаментов защищаются от коррозии. Перед сваркой детали стыков очищаются от ржавчины.

Железобетонные фундаменты с толщиной защитного слоя бетона менее 30 мм, а также фундаменты, устанавливаемые в агрессивных грунтах, защищаются гидроизоляцией. Пикеты с агрессивной средой указываются в проекте.

10.2.8 Обратная засыпка котлованов грунтом выполняется непосредственно после устройства и выверки фундаментов. Грунт тщательно уплотняется путем послойного трамбования.

10.2.9 Шаблоны, используемые для устройства фундаментов, снимаются после засыпки не менее чем на половину глубины котлованов. Высота засыпки котлованов принимается с учетом возможной осадки грунта.

10.2.10 При устройстве обвалования фундаментов откос должен иметь крутизну не более 1:1,5 (отношение высоты откоса к основанию) в зависимости от вида грунта.

Грунт для обратной засыпки котлованов предохраняется от промерзания.

10.2.11 Значения разрешаемых допусков при монтаже сборных железобетонных фундаментов должны соответствовать величинам, указанным в нормативных документах, разработанных в развитие настоящих норм.

10.3 Требование к сборке и установке опор

10.3.1 Размер площадки для сборки и установки опоры принимается в соответствии с технологической картой или схемой сборки опоры, указанной в проекте производства работ.

10.3.2 Монтаж опор выполняется с помощью монтажных изделий, отвечающих техническим требованиям соответствующих нормативных документов.

При изготовлении, монтаже и приемке стальных конструкций опор ВЛ необходимо руководствоваться ведомственными нормативными материалами, утвержденными в установленном порядке.

10.3.3 Тросовые оттяжки для опор должны иметь антикоррозионное покрытие. Они изготавливаются и маркируются до вывозки опор на трассу и доставляются на пикеты в комплексе с опорами.

10.3.4 Установка опор на фундаменты, не законченные сооружением и не полностью засыпанные грунтом, не разрешается.

10.3.5 Перед установкой опор методом поворота с помощью шарнира предусматривается предохранение фундаментов от сдвигающих усилий.

В направлении, обратном подъему, применяется тормозное устройство.

10.3.6 Гайки, крепящие опоры, заворачиваются до отказа и закрепляются от самоотвинчивания закерниванием резьбы болта на глубину не менее 3 мм. На болтах фундаментов угловых, переходных, концевых и специальных опор устанавливаются две гайки, а промежуточных опор - по одной гайке на болт.

При креплении опоры на фундаменте устанавливаются между пятой опоры и верхней плоскостью фундамента не более четырех стальных прокладок общей толщиной до 40 мм.

Геометрические размеры прокладок в плане принимаются не менее размеров пяты опоры. Прокладки соединяются между собой и пятой опоры сваркой.

10.3.7 При монтаже железобетонных конструкций необходимо руководствоваться правилами производства работ и другими нормативными документами, утвержденными в установленном порядке.

10.3.8 Перед установкой железобетонных конструкций, поступивших на пикет, проверяется наличие на поверхности опор трещин, раковин и выбоин и других дефектов согласно пункту 5.6 настоящих строительных норм.

При частичном повреждении заводской гидроизоляции покрытие на трассе поврежденных мест восстанавливаются путем окраски расплавленным битумом (марки 4) в два слоя.

10.3.9 Надежность закрепления в грунте опор, устанавливаемых в пробуренные или открытые котлованы, обеспечивается соблюдением предусмотренной проектом глубины

заделки опор ригелями, анкерными плитами и тщательным послойным уплотнением грунта обратной засыпки пазух котлована.

10.3.10 Деревянные опоры и их детали должны отвечать требованиям, утвержденным проектом типовых конструкций.

10.3.11 Для изготовления деталей деревянных опор применяются лесоматериалы хвойных пород, пропитанные антисептиками заводским способом.

10.3.12 При сборке деревянных опор все детали подгоняются друг к другу. Зазор в местах врубок и стыков принимается не выше 4 мм. Древесина в местах соединений предусматривается без сучков и трещин. Зарубы, затесы и отколы выполняются на глубину не более 20% диаметра бревна.

Правильность врубок и затесов проверяется шаблонами. Сквозные щели в стыках рабочих поверхностей не разрешаются. Заполнение клиньями щелей или других неплотностей между рабочими поверхностями не разрешается.

10.3.13 Отверстия в деревянных элементах опор принимаются сверленными. Отверстия для крюка, высверленное в опоре, должны иметь диаметр, равный внутреннему диаметру нарезанной части хвостовика крюка, и глубину, равную 0,75 длины нарезанной части. Крюк вворачивают в тело опоры всей нарезанной частью и дополнительно на глубину от 10 мм до 15 мм.

Диаметр отверстия под штырь принимается равным наружному диаметру хвостовика штыря.

10.3.14 Бандажи для сопряжения приставок с деревянной стойкой опоры выполняются из мягкой стальной оцинкованной проволоки диаметром 4 мм. Разрешается применение для бандажей неоцинкованной проволоки диаметром от 5 мм до 6 мм при условии покрытия ее асфальтовым лаком. Число витков бандажа принимается в соответствии с проектом опор. При разрыве одного витка весь бандаж заменяется новым. Концы проволок бандажа надлежит забивать в дерево на глубину от 20 мм до 25 мм. Взамен проволочных бандажей применяются специальные стяжные (на болтах) хомуты. Каждый бандаж (хомут) сопрягает не более двух деталей опоры.

10.3.15 Деревянные сваи предусматриваются прямыми, прямослойными, без гнили, трещин и прочих дефектов и повреждений. Верхний конец деревянной сваи срезается перпендикулярно к ее оси во избежание отклонения сваи от заданного направления в процессе ее погружения.

10.3.16 Допуски обеспечивают безопасность при монтаже и эксплуатации:

- 1) деревянных и железобетонных одностоечных опор;
- 2) железобетонных порталных опор;
- 3) стальных конструкций опор.

10.4 Монтаж изоляторов и линейной арматуры

10.4.1 Монтаж изоляторов и линейной арматуры выполняется с помощью монтажных изделий, отвечающих техническим требованиям соответствующих нормативных документов. На трассе перед монтажом изоляторы осматриваются и отбраковываются.

10.4.2 Сопротивление фарфоровых изоляторов ВЛ напряжением выше 1000 В проверяется перед монтажом мегомметром напряжением 2500 В; при этом сопротивление изоляции каждого подвешенного изолятора или каждого элемента многоэлементного штыревого изолятора должно быть не менее 300 МОм.

10.4.3 Чистка изоляторов стальным инструментом не разрешается. Электрические испытания стеклянных и полимерных изоляторов не производятся.

10.4.4 На ВЛ со штыревыми изоляторами установка траверс, кронштейнов и изоляторов производится до подъема опоры.

10.4.5 Крюки и штыри прочно устанавливаются в стойке или траверсе опоры; их штыревая часть принимается строго вертикальной. Крюки и штыри для предохранения от ржавчины покрываются асфальтовым лаком.

Штыревые изоляторы должны быть прочно навернуты строго вертикально на крюки или штыри при помощи полиэтиленовых колпачков.

10.4.6 Разрешается крепление штыревых изоляторов на крюках или штырях с применением раствора, состоящего из 40% портландцемента марки не ниже М400 или М500 и 60% тщательно промытого речного песка. Применение ускорителей схватывания растворов не разрешается.

При армировании верхушка штыря или крюка покрываются тонким слоем битума. Установка штыревых изоляторов с наклоном до 45° к вертикали разрешается при креплении спусков к аппаратам и шлейфам опор.

10.4.7 На ВЛ с подвесными изоляторами детали сцепной арматуры изолирующих подвесок зашплинтовываются, а в гнездах каждого элемента изолирующей подвески ставятся замки. Замки в изоляторах поддерживающих изолирующих подвесок располагаются входными концами в сторону стойки опоры, а в изоляторах натяжных и арматура изолирующих подвесок - входными концами вниз. Вертикальные и наклонные пальцы располагаются головкой вверх, а гайкой или шплинтом - вниз.

10.5 Требования к монтажу проводов и грозозащитных тросов (канатов)

10.5.1 Монтаж проводов и грозозащитных тросов выполняется с помощью монтажных изделий, отвечающих техническим требованиям соответствующих нормативных документов. Алюминиевые, сталеалюминиевые провода и провода из алюминиевого сплава при монтаже их в стальных поддерживающих и натяжных (болтовых, клиновых) зажимах защищаются алюминиевыми прокладками, медные провода – медными прокладками.

Крепление проводов на штыревых изоляторах выполняется проволочными вязками, специальными зажимами или хомутами; при этом провод укладывается на шейку штыревого изолятора.

Проволочная вязка выполняется проволокой из такого же металла, что и провод. При выполнении вязки не допускается изгибание провода вязальной проволокой.

Провода ответвлений от ВЛ напряжением до 1000 В должны иметь анкерное крепление.

10.5.2 В каждом пролете ВЛ напряжением выше 1000 В допускается не более одного соединения на каждый провод или канат.

Соединение проводов (канатов) в пролете должны отвечать требованиям пунктов 6.2.6 – 6.2.7 настоящих строительных норм.

10.5.3 Опрессовка соединительных, натяжных и ремонтных зажимов выполняется и контролируется согласно требованиям ведомственных технологических карт, утвержденных в установленном порядке.

Прессуемые зажимы, а также матрицы для опрессовки зажимов должны соответствовать маркам монтируемых проводов и канатов.

Не разрешается превышать номинальный диаметр матрицы более чем на 0,2 мм, а диаметр зажима после опрессовки не должен превышать диаметра матрицы более чем на 0,3 мм.

При получении после опрессовки диаметра зажима, превышающего допустимую величину, зажим подлежит вторичной опрессовке с новыми матрицами.

При невозможности получения требуемого диаметра, а также при наличии трещин зажим вырезается и вместо него монтируется новый.

10.5.4 Геометрические размеры соединительных и натяжных зажимов проводов ВЛ должны соответствовать требованиям ведомственных технологических карт, утвержденных в установленном порядке.

На их поверхности не должны быть трещин, следов коррозии и механических повреждений, кривизна опрессованного зажима принимается не более 3% его длины, стальной сердечник опрессованного соединителя располагается симметрично относительно алюминиевого корпуса зажима по его длине.

Смещение сердечника относительно симметричного положения принимается не выше 15% длины прессуемой части провода. Зажимы, не удовлетворяющие указанным требованиям, бракуются.

10.5.5 Термитная сварка проводов, а также соединение проводов с использованием энергии взрыва выполняется и контролируется согласно требованиям ведомственных технологических карт, утвержденных в установленном порядке.

10.5.6 При механическом повреждении многопроволочного провода (обрыв отдельных проволок) устанавливается бандаж, ремонтный или соединительный зажим.

Ремонт поврежденных проводов выполняется в соответствии с требованиями ведомственных технологических карт, утвержденных в установленном порядке.

10.5.7 Раскатка проводов (канатов) по земле производится с помощью движущихся тележек. Для опор, конструкция которых полностью или частично не позволяет применять движущиеся раскаточные тележки, разрешается производить раскатку проводов (канатов) на опоры по мере раскатки и принятием мер против повреждения их в результате трения о землю, скальные, каменистые и другие грунты.

Раскатка и натяжение проводов и канатов непосредственно по стальным траверсам и крюкам не разрешается.

Раскатка проводов и канатов при отрицательных температурах производится с учетом мероприятий, предотвращающих вмерзание провода или каната в грунт.

Перекладка проводов и канатов из раскаточных роликов в постоянные зажимы и установка распорок на проводах с расщепленной фазой производится непосредственно после окончания визирования проводов и канатов в анкерном участке. При этом, исключается возможность повреждения верхних повивов проводов и канатов.

10.5.8 Монтаж проводов и канатов на переходах через инженерные сооружения производится в соответствии с ПУЭ с разрешения организации-владельца пересекаемого сооружения, в согласованные с этой организацией сроки. Раскатанные через автодороги провода и канаты защищаются от повреждений путем подъема их над дорогой, закапывания в грунт или закрытия щитами. В случае необходимости в местах, где возможны повреждения проводов, выставляется охрана.

10.5.9 При визировании проводов и канатов стрелы провеса устанавливаются согласно рабочим чертежам по монтажным таблицам или кривым в соответствии с температурой провода или каната во время монтажа.

При этом фактическая стрела провеса провода или каната не должна отличаться от проектной величины более чем на $\pm 5\%$, при условии соблюдения требуемых габаритов до земли и пересекаемых объектов.

Разрегулировка проводов различных фаз и канатов относительно друг друга принимается равной не более 10% проектной величины стрелы провеса провода или каната. Разрегулировка проводов в расщепленной фазе принимается равной не более 20% для ВЛ от 330 кВ до 500 кВ и 10% - для ВЛ 750 кВ. Угол разворота проводов в фазе принимается равным не более 10° .

Визирование проводов и канатов ВЛ напряжением выше 1000 В до 750 кВ включительно производится в пролетах, расположенных в каждой трети анкерного участка при его длине более 3 километра (далее – км). При длине анкерного участка менее 3 км визирование разрешается производить в двух пролетах: наиболее отдаленном и наиболее близком от тягового механизма.

Отклонение поддерживающих гирлянд вдоль ВЛ от вертикали не должен превышать:

- 50 мм - для ВЛ 35 кВ;
- 100 мм - для ВЛ 110 кВ;
- 150 мм - для ВЛ 150 кВ;
- 200 мм - для ВЛ от 220 кВ до 750 кВ.

10.6 Требования к монтажу трубчатых разрядников

10.6.1 Монтаж трубчатых разрядников выполняется с помощью монтажных изделий, отвечающих техническим требованиям соответствующих нормативных документов. Разрядники устанавливаются таким образом, чтобы указатели действия были отчетливо видны с земли. Установкой разрядников обеспечивается стабильность внешнего искрового промежутка и исключается возможность перекрытия его струей воды, которая может стекать с верхнего электрода. Разрядник надежно закрепляется на опоре и должен иметь хороший контакт с заземлением.

10.6.2 Разрядники перед установкой на опору осматриваются и отбраковываются. Наружная поверхность разрядника не должен иметь трещин и отслоений.

10.6.3 После установки трубчатых разрядников на опоре регулируется величина внешнего искрового промежутка в соответствии с рабочими чертежами, а также проверяется их установка с тем, чтобы зоны выхлопа газов не пересекались между собой и не охватывали элементов конструкций и проводов.

11 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ УСТРОЙСТВАМ И ПОДСТАНЦИЯМ

11.1 Требования к распределительным устройствам и подстанциям

11.1.1 Требования настоящих норм соблюдаются при монтаже открытых и закрытых распределительных устройств и подстанций напряжением до 750 кВ. Для комплектных распределительных шкафов, комплектных трансформаторных подстанций, камер сборных и ячеек герметичных элегазовых выключателей соблюдаются требования Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

Монтаж распределительных устройств и подстанций выполняется с помощью монтажных изделий в соответствии с требованиями Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

11.1.2 До начала монтажа электрооборудования распределительных устройств и подстанций заказчиком поставляются:

- 1) трансформаторное масло в количестве, необходимом для заливки полностью смонтированного маслонаполненного оборудования, с учетом дополнительного количества масла на технологические нужды;
- 2) чистые герметичные металлические емкости для временного хранения масла;
- 3) оборудование и приспособления для обработки и заливки масла;
- 4) специальный инструмент и приспособления, поступающие в комплекте с оборудованием в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя, необходимые для ревизии и регулировки (передаются на период монтажа).

11.1.3 После окончания монтажа комплектных распределительных устройств, на стороне напряжения до 1000 В, проводятся испытания оборудования и ошиновки в соответствии с требованиями ПУЭ.

11.1.4 Поверхность контактных выводов электрических аппаратов перед подсоединением шин, кабельных наконечников и тому подобных очищается растворителем. Контактная поверхность алюминиевых выводов после очистки покрывается тонким слоем чистого технического вазелина. Шины, жилы кабелей и проводов подводятся к контактным выводам свободно, без натяжения.

11.1.5 Монтаж электрооборудования, не имеющего в настоящих нормах специальных требований (например, электрофильтров или предохранителей-разъединителей), проводится в соответствии с ПУЭ.

11.2 Требования к ошиновке закрытых и открытых распределительных устройств

11.2.1 Внутренний радиус изгиба шин прямоугольного сечения принимается:

- 1) в изгибах на плоскость – не менее двойной толщины шины;
- 2) в изгибах на ребро – не менее ее ширины.

Длина шин на изгибе штопором принимается не менее двукратной их ширины.

Взамен изгибания на ребро разрешается стыкование шин сваркой. Изгиб шин у мест присоединений располагается на расстоянии не менее 10 мм от края контактной поверхности. Стыки сборных шин при болтовом соединении находятся на расстоянии от головок изоляторов и мест ответвлений на расстоянии не менее чем 50 мм.

Для обеспечения продольного перемещения шин при изменении температуры выполняется жесткое крепление шин к изоляторам лишь в середине общей длины шин, а при наличии шинных компенсаторов – в середине участка между компенсаторами.

Отверстия проходных шинных изоляторов после монтажа шин закрываются специальными планками, а шины в пакетах в местах входа в изоляторы и выхода из них скрепляются между собой.

Шинодержатели и сжимы при переменном токе более 600 А не должны создавать замкнутого магнитного контура вокруг шин. Для этого одна из накладок или все стяжные болты, расположенные по одной из сторон шины, выполняются из немагнитного материала (бронзы, алюминия и его сплавов и тому подобное) либо применяется конструкция шинодержателя, не образующая замкнутого магнитного контура.

11.2.2 Гибкие шины на всем протяжении не должны иметь перекруток, расплеток, лопнувших проволок. Стрелы провеса не отличаются от проектных более чем на $\pm 5\%$. Все провода в расщепленной фазе ошиновки должны иметь одинаковое тяжение и раскрепляются дистанционными распорками.

11.2.3 Соединения между смежными аппаратами выполняются одним отрезком шины (без разрезания).

11.2.4 Трубчатые шины должны иметь устройства для гашения вибрации и компенсации температурных изменений их длины. На участках подсоединения к аппаратам шины располагаются горизонтально.

11.2.5 Соединения и ответвления гибких проводов выполняются сваркой или опрессовкой. Присоединение ответвлений в пролете выполняется без разрезания проводов пролета. Болтовое соединение разрешается только на зажимах аппаратов и на ответвлениях к разрядникам, конденсаторам связи и трансформаторам напряжения, а также для временных установок, для которых применение неразъемных соединений требует большого объема работ по перемонтажу шин. Присоединения гибких проводов и шин к выводам электрооборудования выполняются с учетом компенсации температурных изменений их длины.

11.3 Требования к изоляторам

11.3.1 Электромеханические свойства изоляторов, принимаемых в монтаж должны соответствовать требованиям соответствующих нормативных документов. Изоляторы перед монтажом проверяются на целостность. Подкладки под фланцы изоляторов не должны выступать за пределы фланцев.

11.3.2 Поверхность колпачков опорных изоляторов при их установке в закрытых распределительных устройствах находится в одной плоскости. Отклонение принимается не более 2 мм.

11.3.3 Оси всех стоящих в ряду опорных и проходных изоляторов не должны отклоняться в сторону более чем на 5 мм.

11.3.4 При установке проходных изоляторов на 1000 А и более в стальных плитах исключается возможность образования замкнутых магнитных контуров.

11.3.5 Монтаж гирлянд керамических и стеклянных подвесных изоляторов открытых распределительных устройств удовлетворяет следующим требованиям:

- 1) соединительные ушки, скобы, промежуточные звенья и другие зашплинтовываются;
- 2) арматура гирлянд соответствует размерам изоляторов и проводов.

Сопротивление изоляции фарфоровых подвесных изоляторов проверяется мегомметром напряжением 2,5 кВ до подъема гирлянд на опору.

11.3.6 Монтаж полимерных подвесных изоляторов распределительных устройств удовлетворяют следующим требованиям:

- 1) соединительные ушки и скобы зашплинтовываются;
- 2) арматура гирлянд соответствует размерам изоляторов и проводов.

11.4 Требования к выключателям напряжением выше 1000 В

11.4.1 Установка, сборка и регулировка выключателей производятся в соответствии с монтажными инструкциями предприятий-изготовителей; при сборке придерживаются маркировки элементов выключателей, приведенной в указанных инструкциях.

11.4.2 При сборке и монтаже выключателей обеспечиваются:

- 1) горизонтальность установки опорных рам и резервуаров для газа или воздуха;
- 2) вертикальность опорных колонок;
- 3) равенство размеров по высоте колонок изоляторов треноги (растяжек);
- 4) соосность установки изоляторов.

Отклонение осей центральных опорных колонок от вертикали не должны превышать норм, указанных в инструкциях предприятий-изготовителей.

11.4.3 Внутренние поверхности воздушных выключателей, с которыми соприкасается сжатый воздух, очищаются; болты, стягивающие разборные фланцевые соединения изоляторов, равномерно затягиваются ключом с регулируемым моментом затяжки.

11.4.4 После окончания монтажа воздушных выключателей проверяется величина утечки сжатого воздуха, не превышающая норм, указанных в заводских инструкциях. Перед включением проветриваются внутренние полости воздушного выключателя.

11.4.5 Перед монтажом вакуумных и элегазовых выключателей проверяется наличие ограничителей перенапряжения, размещенных непосредственно у выключателя.

11.4.6 После окончания монтажа элегазовых выключателей проверяется величина утечки массы элегаза, не превышающая норм, указанных в заводских инструкциях.

11.4.7 Распределительные шкафы и шкафы управления выключателями проверяются, в том числе на правильность положения блок-контактов и бойков электромагнитов. Все клапаны должны иметь легкий ход, хорошее прилегание конусов к седлам. Сигнально-блокировочные контакты правильно устанавливаются, электроконтактные манометры должны быть проверены в испытательной лаборатории.

11.4.8 После окончания монтажа выключателей проводятся испытания изоляции главных цепей согласно требованиям ПУЭ и Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Дополнительные методы испытания вакуумных выключателей выполняются в соответствии с указаниями технических условий на конкретные типы выключателей.

11.5 Разъединители, предохранители-разъединители, отделители и короткозамыкатели напряжением выше 1000 В

11.5.1 Установка, сборка и регулировка разъединителей, предохранителей-разъединителей, отделителей и короткозамыкателей производится в соответствии с инструкциями предприятий-изготовителей.

11.5.2 При сборке и монтаже разъединителей, предохранителей-разъединителей, отделителей, короткозамыкателей обеспечивается:

- 1) горизонтальность установки опорных рам;
- 2) вертикальность и равенство по высоте колонок опорных изоляторов;
- 3) соосность контактных ножей.

Отклонение опорной рамы от горизонтали осей собранных колонок изоляторов от вертикали, а также смещение осей контактных ножей в горизонтальной и вертикальной плоскостях и зазор между торцами контактных ножей не должны превышать норм, указанных в инструкциях предприятий-изготовителей.

Выравнивание колонок разрешается с помощью металлических подкладок.

11.5.3 Штурвал или рукоятка рычажного привода имеют направление движения соответствующее указателю.

Холостой ход рукоятки привода принимается не выше 5°.

11.5.4 Ножи аппаратов правильно (по центру) попадают в неподвижные контакты, входят в них без ударов и перекосов и при включении не доходят до упора на от 3 мм до 5 мм.

11.5.5 При положениях ножа заземления «Включено» и «Отключено» тяги и рычаги находятся в положении «Мертвая точка», обеспечивая фиксацию ножа в крайних положениях.

11.5.6 Блок-контакты привода разъединителя устанавливаются так, чтобы механизм управления блок-контактами срабатывал в конце каждой операции от 4° до 10° до конца хода.

11.5.7 Блокировка разъединителей с выключателями, а также главных ножей разъединителей с заземляющими ножами не разрешается оперирование приводом разъединителя при включенном положении выключателя, а также заземляющими ножами при включенном положении главных ножей и главными ножами при включенном положении заземляющих ножей.

11.6 Разрядники и ограничители перенапряжения

11.6.1 До начала монтажа все элементы разрядников подвергаются осмотру на отсутствие трещин и сколов в фарфоре и на отсутствие раковин и трещин в цементных швах.

Измеряются токи утечки и сопротивления рабочих элементов разрядников согласно требованиям инструкции предприятия-изготовителя.

11.6.2 При сборке разрядников на общей раме обеспечивается соосность и вертикальность изоляторов.

11.6.3 После окончания монтажа кольцевые просветы в колоннах между рабочими элементами и изоляторами зашпательваются и окрашиваются.

11.6.4 Монтаж ограничителей перенапряжения производится в соответствии с требованиями и инструкциями предприятия-изготовителя. Болты и шпильки для присоединения ограничителей перенапряжения к электрическим цепям обладают антикоррозийностью. Принимаются меры против возможного ослабления контактов. Ограничители перенапряжения присоединяются к контуру заземления самым коротким путем.

11.6.5 Перед вводом и в процессе эксплуатации ограничителей перенапряжения проводится измерение тока проводимости согласно методики предприятия-изготовителя.

11.7 Измерительные трансформаторы

11.7.1 При монтаже трансформаторов обеспечивается вертикальность его установки. Регулировка вертикальности производится с помощью стальных прокладок.

11.7.2 Используемые вторичные обмотки трансформаторов тоже закорачиваются на их зажимах. Один из полюсов вторичных обмоток трансформаторов тока и трансформаторов напряжения заземляются во всех случаях (кроме специально оговоренных в рабочих чертежах).

11.7.3 Высоковольтные вводы смонтированных измерительных трансформаторов напряжения закорачиваются до их включения под напряжение. Корпус трансформатора заземляется.

11.8 Реакторы и катушки индуктивности

11.8.1 Фазы реакторов, установленных одна под другой, располагаются согласно маркировке (Н - нижняя фаза, С - средняя, В - верхняя), причем направление обмоток средней фазы противоположно направлению обмоток крайних фаз.

Каждая фаза реактора опирается на основание всеми изоляторами, для чего под головки изоляторов и их фланцы устанавливаются подкладки.

11.8.2 Стальные конструкции, расположенные в непосредственной близости от реакторов, не имеют замкнутых контуров.

11.9 Комплектные и сборные распределительные устройства и комплексные трансформаторные подстанции

11.9.1 При приемке в монтаж шкафов комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций проверяется комплектность технической документации предприятия-изготовителя (паспорт, техническое описание и инструкция по эксплуатации, электрические схемы главных и вспомогательных цепей, эксплуатационная документация на комплектующую аппаратуру, ведомость ЗИП).

11.9.2 При монтаже комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций обеспечивается их вертикальность.

Разрешается разность уровней несущей поверхности под распределительные комплектные устройства 1 мм на 1 м поверхности, но не более 5 мм на всю длину поверхности.

11.10 Трансформаторы

11.10.1 Разрешается включать все трансформаторы в эксплуатацию без осмотра их активной части при условии транспортирования и хранения трансформаторов в соответствии с техническими условиями предприятий-изготовителей.

11.10.2 Трансформаторы, доставляемые заказчиком на территорию подстанции, при транспортировке ориентированы относительно фундаментов в соответствии с рабочими чертежами. Скорость перемещения трансформатора в пределах подстанции на собственных катках принимается не выше 8 метров в минуту (далее – м/мин).

11.10.3 Вопрос о монтаже трансформаторов без ревизии активной части и подъема колокола решает представитель шефмонтажа предприятия-изготовителя, а в случае отсутствия договора на шефмонтаж – монтирующая организация на основании данных следующих актов и протоколов:

- 1) выгрузки трансформатора;
- 2) перевозки трансформатора к месту монтажа;
- 3) хранения трансформатора до передачи в монтаж.

11.10.4 Вопрос о допустимости включения трансформатора без сушки решается на основании комплексного рассмотрения условий и состояния трансформатора во время транспортировки, хранения, монтажа и с учетом результатов проверки и испытаний в соответствии с требованиями документа, указанного в пункте 11.10.1 настоящих строительных норм.

11.11 Статические преобразователи

11.11.1 Разборка полупроводниковых приборов не разрешается. При монтаже предусматривается:

- 1) не допускать резких толчков и ударов;
- 2) удалять консервирующую смазку и очищать контактные поверхности растворителем;

3) устанавливать приборы с естественным охлаждением так, чтобы ребра охладителей находились в плоскости, обеспечивающей свободный проход воздуха снизу вверх, а приборы с принудительным воздушным охлаждением так, чтобы направление потока охлаждающего воздуха было вдоль ребер охладителя;

4) устанавливать приборы с водяным охлаждением горизонтально;

5) располагать штуцера охладителя в вертикальной плоскости так, чтобы входной штуцер был нижним;

6) смазывать контактные поверхности охладителей перед ввинчиванием в них полупроводниковых приборов тонким слоем технического вазелина;

7) закручивающий момент при сборке должен соответствовать указанному предприятием-изготовителем направлению.

11.11.2 Перед вводом и в процессе эксплуатации статических преобразователей проводится измерение показателей качества электроэнергии в соответствии с ПУЭ.

11.12 Компрессоры и воздухопроводы

11.12.1 Компрессоры, опломбированные заводом-изготовителем, разборке и ревизии на месте монтажа не подлежат.

Компрессоры, не имеющие пломбы и поступающие на строительную площадку в собранном виде, перед монтажом подвергаются частичной разборке и ревизии в объеме, необходимом для снятия консервирующих покрытий, а также для проверки состояния подшипников, клапанов, сальников, систем маслосмазки и водяного охлаждения.

11.12.2 Смонтированные компрессорные агрегаты испытываются в соответствии с требованиями инструкции предприятия-изготовителя совместно с системами автоматического управления, контроля, сигнализации и защиты.

11.12.3 Внутренняя поверхность воздухопроводов протирается трансформаторным маслом.

Допустимые отклонения линейных размеров каждого узла воздухопровода от проектных размеров принимается не более ± 3 мм на каждый метр, но не более ± 10 мм на всю длину. Отклонения угловых размеров и не плоскостность осей в узле принимается не выше $\pm 2,5$ мм на 1м, но не более ± 8 мм на весь последующий прямой участок.

11.12.4 Смонтированные воздухопроводы подвергаются продувке при скорости воздуха от 10 метров в секунду (далее – м/с) до 15 м/с и давлении, равном рабочему (но не более 4,0 МПа), в течение не менее 10 минут (далее – мин) и испытываются на прочность и плотность. Давление при пневматическом испытании на прочность для воздухопроводов с рабочим давлением 0,5 МПа и выше составляет 1,25 Р_{раб}, но не менее Р_{раб} + 0,3 МПа.

При испытании воздухопроводов на плотность, испытательное давление принимается равным рабочему. В процессе подъема давления производится осмотр воздухопровода при достижении 30% и 80% испытательного давления. На время осмотра воздухопровода подъем давления прекращается.

Испытательное давление на прочность выдерживается в течение 5 мин, после чего снижается до рабочего, при котором в течение 12 часов воздухопровод испытывается на плотность.

11.13 Конденсаторы и заградители высокочастотной связи

11.13.1 При сборке и монтаже конденсаторов связи обеспечивается горизонтальность установки подставок и вертикальность установки конденсаторов.

11.13.2 Высокочастотные заградители до начала монтажа проходят настройку в лаборатории.

11.13.3 При монтаже высокочастотных заградителей обеспечивается вертикальность их подвески и надежность контактов в местах присоединения элементов настройки.

11.14 Распределительные устройства напряжением до 1000 В, щиты управления, защиты и автоматики

11.14.1 Щиты и шкафы поставляются предприятиями-изготовителями полностью смонтированными, прошедшими ревизию, регулировку и испытание в соответствии с требованиями ПУЭ, государственных нормативов и технических условий предприятий-изготовителей.

11.14.2 Распределительные щиты, станции управления, щиты защиты и автоматики, а также пульты управления выверяются по отношению к основным осям помещений, в которых они устанавливаются. Панели при установке выверяются по уровню и отвесу. Крепление к закладным деталям выполняется сваркой или разъемными соединениями.

Разрешается установка панелей без крепления к полу, если это предусматривается рабочими чертежами. Панели скрепляются между собой болтами.

11.15 Аккумуляторные установки

11.15.1 Приемка под монтаж стационарных кислотных и щелочных аккумуляторных батарей закрытого исполнения и деталей аккумуляторов открытого исполнения производится в соответствии с требованиями Трудового кодекса, Экологического кодекса, ПУЭ и в соответствии с техническими условиями предприятий-изготовителей.

11.15.2 Аккумуляторы устанавливаются в соответствии с рабочими чертежами на деревянных, стальных или бетонных стеллажах или на полках вытяжных шкафов.

Внутренняя поверхность вытяжных шкафов для размещения окрашивается краской, стойкой к воздействию электролита.

11.15.3 Аккумуляторы в батарее пронумеруются крупными цифрами на лицевой стенке сосуда либо на продольном бруске стеллажа. Краска берется кислотостойкой для кислотных и щелочностойкой для щелочных аккумуляторов. Первый номер в батарее наносится на аккумулятор, к которому подсоединена положительная шина.

11.15.4 При монтаже ошиновки в помещении аккумуляторной батареи выполняются следующие требования:

1) шины прокладываются на изоляторах и закрепляются в них шинодержателями; соединения и ответвления медных шин выполняются сваркой или пайкой, алюминиевых - только сваркой;

2) сварные швы в контактных соединениях не должны иметь наплывов, углублений, а также трещин, короблений и прожогов; из мест сварки удаляются остатки флюса и шлаков;

3) концы шин, присоединяемые к кислотным аккумуляторам, предварительно облуживаются и затем паяются в кабельные наконечники соединительных полос;

4) к щелочным аккумуляторам шины присоединяются с помощью наконечников, приваренных или припаянных к шинам и зажатых гайками на выводах аккумуляторов;

5) неизолированные шины по всей длине окрашиваются в два слоя краской, стойкой к длительному воздействию электролита.

11.15.5 Конструкция плиты для вывода шин из аккумуляторного помещения приводится в проекте.

11.15.6 Сосуды кислотных аккумуляторов устанавливаются по уровню на конусных изоляторах, широкие основания укладываются на выравнивающие прокладки из свинца или винипласта. Стенки сосудов, обращенные к проходу, находятся в одной плоскости.

При применении бетонных стеллажей аккумуляторные сосуды устанавливаются на изоляторах.

11.15.7 Пластины в кислотных аккумуляторах открытого исполнения располагаются параллельно друг к другу. Перекос всей группы пластин или наличие криво паяных пластин не разрешается.

В местах припайки хвостовиков пластин к соединительным полосам предусматривается отсутствие раковин, слоистости, выступов и подтеков свинца.

На кислотные аккумуляторы открытого исполнения укладываются покровные стекла, опирающиеся на выступы (приливы) пластин. Размеры этих стекол принимаются от 5 мм до 7 мм меньше внутренних размеров сосуда. Для аккумуляторов с размерами бака свыше 400 мм х 200 мм применяются покровные стекла из двух или более частей.

11.15.8 При заготовке сернокислого электролита для использования в аккумуляторах необходимо:

- 1) применять серную кислоту, удовлетворяющую требованиям технических условий предприятий-изготовителей аккумуляторов;
- 2) для разбавления кислоты применять воду удовлетворяющую требованиям технических условий предприятий-изготовителей аккумуляторов.

Качество воды и кислоты удостоверяется заводским сертификатом либо протоколом химического анализа кислоты и воды, проведенного согласно требованиям соответствующих нормативных документов. Химический анализ производится заказчиком.

11.15.9 Аккумуляторы закрытого исполнения устанавливаются на стеллажах на изоляторах или изолирующих прокладках, стойких к воздействию электролита. Расстояние между аккумуляторами в ряду принимается не менее 20 мм.

11.15.10 Щелочные аккумуляторы соединяются в последовательную цепь с помощью стальных никелированных межэлементных перемычек сечением, указанным в проекте.

Аккумуляторные щелочные батареи соединяются в последовательную цепь с помощью перемычек из медного кабеля (провода) сечением, указанным в проекте.

11.15.11 Для приготовления щелочного электролита применяется готовая смесь гидрата окиси калия и гидрата окиси лития или едкого натра и гидрата окиси лития заводского изготовления и дистиллированная вода. Содержание примесей в воде не нормируется.

Поверх щелочного электролита в аккумуляторы заливается вазелиновое масло или керосин.

11.15.12 Плотность электролита заряженных щелочных аккумуляторов принимается от $(1,205 \pm 0,005)$ грамм на кубический сантиметр (далее – г/см³) при температуре 293 градусов по шкале Кельвина (далее – °K) (20°C). Уровень электролита кислотных аккумуляторов принимается не менее чем на 10 мм выше верхней кромки пластин.

Плотность калиево-литиевого электролита щелочных аккумуляторов принимается $(1,2 \pm 0,01)$ г/см³ при температуре от 288 °K до 308°K (от 15°C до 35°C).

12 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОСИЛОВЫМ УСТАНОВКАМ

12.1 Электрические машины

12.1.1 Монтаж электросиловых установок выполняется с помощью монтажных изделий, отвечающих техническим требованиям соответствующих нормативных документов, и в соответствии с инструкциями предприятий-изготовителей.

12.1.2 До начала монтажа электрических машин и многомашинных агрегатов общего назначения выполняются следующие мероприятия:

- 1) проверка наличия и готовности к работе подъемно-транспортных средств в зоне монтажа электрических машин (готовность подъемно-транспортных средств подтверждается актами на их испытание и приемку в эксплуатацию);
- 2) подборка и испытание такелаж (лебедки, тали, блоки, домкраты);
- 3) подборка комплект механизмов, приспособлений, а также монтажных клиньев и подкладок, клиновых домкратов и винтовых устройств (при бесподкладочном способе установки).

12.1.3 Электрические машины, прибывшие с предприятия-изготовителя в собранном виде, на месте монтажа перед установкой не разбираются. При отсутствии уверенности в том, что во время транспортирования и хранения машина после заводской сборки осталась

неповрежденной и незагрязненной, необходимость и степень разборки машины определяется актом, составленным компетентными представителями заказчика и электромонтажной организации. Работа по разборке машины и последующей ее сборке выполняется в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя.

12.1.4 При проведении испытаний по окончании монтажа прибывших в разобранном виде или подвергавшихся разборке электрических машин постоянного тока и электродвигателей переменного тока зазоры между сталью ротора и статора, зазоры в подшипниках скольжения и вибрация подшипников электродвигателя, разбег ротора в осевом направлении должны соответствовать указанным в технической документации предприятий-изготовителей.

12.1.5 Включение электрических машин постоянного тока и электродвигателей переменного тока без сушки производятся в соответствии с инструкциями предприятия-изготовителя и выполнением требований ПУЭ.

12.2 Коммутационные аппараты и сопротивления

12.2.1 Коммутационные аппараты устанавливаются в местах, указанных в рабочих чертежах и в соответствии с инструкциями предприятий-изготовителей.

12.2.2 Аппараты или опорные конструкции, на которых они устанавливаются, закрепляются к строительным основаниям способом, указанным в рабочих чертежах (дюбелями, болтами, винтами, с помощью штырей, опорные конструкции – сваркой к закладным элементам строительных оснований и тому подобное). Строительными основаниями обеспечиваются крепление аппаратов без перекосов и исключаются возникновение недопустимых вибраций.

12.2.3 Ввод проводов, кабелей или труб в аппараты не должен нарушать степень защиты оболочки аппаратов и создавать деформирующие их механические воздействия.

12.2.4 При установке нескольких аппаратов в блоке обеспечивается доступ для обслуживания каждого из них.

12.2.5 Установка сопротивлений вблизи сгораемых предметов или частей сооружений и установка ящиков один на другом более 4 штук не разрешается. На стеллажах допускается устанавливать один над другим до 7 ящиков. Расстояние от токоведущих частей ящиков сопротивлений до сплошных металлических защитных ограждений принимается не менее 50 мм, а до сеточных ограждений – не менее 100 мм. При установке ящиков сопротивлений в кожухе обеспечивается свободный приток воздуха снизу и выход сверху. Изоляция подключаемых проводов снимается на расстояние не менее 100 мм от зажима. Соединения между ящиками выполняются шинами или голыми проводами.

12.3 Электрооборудование кранов

12.3.1 При подготовке и производстве работ по монтажу кранов на объекте строительства учитывается степень заводской электромонтажной готовности кранового оборудования, в соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов.

Предприятием-изготовителем в соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов выполняются следующие работы на кранах общего назначения:

- электромонтаж крановых кабин и грузовых тележек;
- изготовление токоподвода к грузовой тележке;
- изготовление узлов (жгутов) электропроводов с наконечниками и маркировкой концов для мостов;
- установка на мосту крана подставок и кронштейнов под электрооборудование, протяжных ящиков, коробов или труб для прокладки электропроводов;

- сборка электроаппаратуры, устанавливаемой на мосту (сопротивления, аппараты защиты и управления), в блоки с монтажом внутренних электросхем.

12.3.2 Работы по монтажу электрической части мостовых кранов выполняются на нулевой отметке до подъема моста, кабины крановщика и тележки в проектное положение.

12.3.3 До начала электромонтажных работ осуществляется приемка крана под монтаж от механомонтажной организации, оформляемая актом. В акте оговаривается разрешение на производство электромонтажных работ на кране, в том числе и на нулевой отметке.

12.3.4 На нулевой отметке выполняется максимально возможный объем электромонтажных работ, приступать к которым разрешается после надежной установки моста на выкладках и оформления разрешения механомонтажной организации. Оставшийся объем электромонтажных работ выполняется после подъема крана в проектное положение и установки его в непосредственной близости от переходной галереи, лестницы или ремонтной площадки, с которых обеспечивается надежный и безопасный переход на кран. Кроме того, до производства электромонтажных работ на кране, установленном в проектное положение, предусматривается:

полностью должна быть завершена сборка и установка моста, тележки, кабины, ограждений и перил, (вдоль подкранового пути натягивается прочно закрепленная проволока диаметром от 6 мм до 8 мм или трос);

троллей ограждаются или располагаются на расстоянии, исключающем доступ к ним с любого места на кране, где могут находиться люди.

12.3.5 Монтаж главных троллеев выполняется до подъема подкрановых балок в проектное положение. Креплением троллеев исключается возможность смещения в направлении перпендикулярном оси троллея.

Отклонение троллеев не должна превышать по всей длине ± 10 мм в горизонтальной плоскости и ± 20 мм в вертикальной плоскости. Конструкции под аппаратуру и троллеи, кожухи, стальные трубы и нетоковедущие части арматуры троллеедержателей окрашиваются. Главные троллеи жесткого крепления, за исключением их контактной поверхности и мест контактных соединений, окрашиваются в красный цвет. На троллеях устанавливаются плакаты, предупреждающие об опасности прикосновения к ним.

12.4 Конденсаторные установки и электрофильтры

12.4.1 При монтаже конденсаторных установок и электрофильтров обеспечивается горизонтальная установка каркасов и вертикальная установка конденсаторов, кроме того:

- 1) для выравнивания допускаются приваренные к каркасу металлические прокладки;
- 2) расстояние между дном установки нижнего яруса и полом помещения или дном маслоприемника принимается не менее 100 мм;
- 3) паспорта установок (таблички с техническими данными) обращаются в сторону прохода, из которого производится их обслуживание;
- 4) инвентарный (порядковый) номер установки пишется маслостойкой краской на стенке бака каждой установки, обращенной к проходу обслуживания;
- 5) расположением токоведущих шин и способы присоединения их к установкам обеспечивается удобство смены установок во время эксплуатации;
- 6) ошиновка не должна создавать изгибающих усилий в выводных изоляторах установок;
- 7) заземляющая проводка располагается так, чтобы она не препятствовала смене установок во время эксплуатации.

12.4.2 Выводы конденсаторов помечаются цифрами (1 и 2 для однофазных конденсаторов и 1, 2 и 3 для трехфазных), написанными на крышке у соответствующих выводов.

Конденсаторные установки, состоят из нескольких пронумерованных секций.

13 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ ОСВЕЩЕНИЮ

13.1 Монтаж электроосвещения выполняется с помощью монтажных изделий, отвечающих техническим требованиям Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

Светильники, используемые для монтажа, проверяются на световой эффект.

13.2 Крепление светильника к опорной поверхности (конструкции) принимается разборным.

13.3 Светильники, применяемые в установках, подверженных вибрации и сотрясениям, устанавливаются с применением амортизирующих устройств.

13.4 Крюки и шпильки для подвеса светильников в жилых зданиях должны иметь устройства, изолирующие их от светильника.

13.5 Присоединение светильников к групповой сети выполняется с помощью клеммных колодок, обеспечивающих присоединение как медных, так и алюминиевых (алюмомедных) проводов сечением до 4 мм².

13.6 В жилых зданиях, одиночные патроны (например, в кухнях) присоединяются к проводам групповой сети с помощью клеммных колодок.

13.7 Концы проводов, присоединяемых к светильникам, счетчикам, автоматам, щиткам и электроустановочным аппаратам должны иметь запас по длине, достаточный для повторного подсоединения в случае их обрыва.

13.8 При подсоединении автоматов и предохранителей ввертного типа нулевой провод присоединяется к винтовой гильзе основания.

13.9 Вводы проводов и кабелей в светильники и электроустановочные аппараты при наружной их установке уплотняются для защиты от проникновения пыли и влаги.

13.10 Электроустановочные аппараты при открытой установке в производственных помещениях заключаются в специальные кожухи или коробки.

13.11 Заземление и защитные меры электробезопасности электрического освещения выполняются согласно требованиям ПУЭ.

14 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ УСТАНОВОК ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ И ПОЖАРООПАСНЫХ ЗОНАХ

14.1 Монтаж электроустановок во взрывоопасных и пожароопасных зонах осуществляется в соответствии с требованиями: Трудового кодекса, ПУЭ, Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок, Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей.

14.2 Электрооборудование во всех классах пожароопасных зон принимается со степенью защиты оболочки не менее IP44.

14.3 Для электропроводок в зонах классов В-1 и В-1а разрешается использовать токопроводы, кабели и провода только с медными проводниками, использование кабелей с алюминиевой оболочкой не разрешается. Во взрывоопасных и пожароопасных зонах всех классов не разрешается применение кабелей и проводов, имеющих полиэтиленовую изоляцию или оболочку.

Не разрешается использование кабелей некруглой формы для ввода во взрывозащищенное оборудование.

В осветительных сетях разрешается применение кабелей некруглой формы, сечением до 10 мм² только для соединений между ответвительными коробками и светильниками.

14.4 Контактные соединения взрывозащищенного электрооборудования укомплектовываются элементами с гальваническим покрытием, для надежного контакта присоединяемых проводников.

Винтовые контактные соединения должны иметь устройство от самоотвинчивания (контргайки, пружинные шайбы и тому подобные).

Многопроволочные медные жилы сечением до 6 мм² перед присоединением пропаиваются.

Однопроволочные жилы сечением более 16 мм² и многопроволочные - сечением более 6 мм² для присоединения к контактным зажимам оконцовываются наконечниками.

14.5 При приеме от заказчика в монтаж электрооборудования проверяются на соответствие требованиям ПУЭ и Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей.

Монтаж выполняется с помощью монтажных материалов и изделий, отвечающих техническим требованиям соответствующих нормативных документов.

14.6 Заземление и защитные меры электробезопасности для зданий и сооружений во взрыво- и пожароопасных зонах выполняется согласно ПУЭ.

15 ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЗЕМЛЯЮЩИМ УСТРОЙСТВАМ

15.1 При монтаже заземляющих устройств соблюдаются требования ПУЭ, Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

С целью уравнивания потенциалов в электроустановках жилых, общественных, административных и бытовых зданий выполняется главная система уравнивания потенциалов, соединяющая между собой следующие проводящие части:

- 1) защитный проводник (РЕ или PEN) питающей линии;
- 2) заземляющий проводник, присоединенный к заземлителю;
- 3) металлические трубы инженерных коммуникаций, входящих в здание;
- 4) металлический каркас здания;
- 5) металлические части централизованных систем вентиляции и кондиционирования.

При наличии автономных систем металлические воздухопроводы присоединяются к шине РЕ шкафов питания кондиционеров и вентиляторов:

- 1) система молниезащиты;
- 2) заземляющий проводник функционального (рабочего) заземления, если таковой имеется и если отсутствуют ограничения на присоединение цепей заземления к заземляющему устройству защитного заземления.

Соединение указанных частей между собой выполняется при помощи главной заземляющей шины (зажима).

15.2 Для зданий и сооружений главная заземляющая шина (зажим) выполняется внутри вводного устройства или отдельно от него. Внутри вводного устройства в качестве главной заземляющей шины используется шина РЕ.

При отдельной установке главная заземляющая шина располагается в доступном, удобном для обслуживания месте вблизи от ВУ электроустановки здания.

РЕ - проводник (PEN - проводник) питающей линии подключается к шине РЕ ВУ, которая соединяется с главной заземляющей шиной при помощи проводника, проводимость которого принимается не менее проводимости РЕ (PEN) - проводника питающей линии.

При выполнении главной заземляющей шины как внутри вводного устройства, так и при отдельной установке, ее проводимость принимается не меньше проводимости PEN - проводника питающей линии.

15.3 Монтаж заземляющих устройств выполняется с помощью монтажных изделий, отвечающих техническим требованиям соответствующих нормативных документов.

Каждая часть электроустановки, подлежащая заземлению или занулению, присоединяется к сети заземления или зануления при помощи отдельного ответвления. Последовательное включение в заземляющий или защитный проводник заземляемых или зануляемых частей электроустановки не разрешается.

15.4 Соединение заземляющих и нулевых защитных проводников выполняется:

- 1) сваркой на магистралях, выполненных электромонтажными конструкциями;
- 2) болтовыми соединениями или сваркой – при подсоединениях к электрооборудованию;
- 3) пайкой или опрессовкой – в концевых заделках и соединительных муфтах на кабелях.

Места соединения стыков после сварки окрашиваются.

15.5 Все контактные соединения в цепи заземления или зануления, а так же в главной системе уравнивания потенциалов должны соответствовать требованиям ПУЭ.

15.6 Главная заземляющая шина должна быть медной. Главная заземляющая шина разрешается выполнять из стали. Применение главных заземляющих шин из алюминия не разрешается.

15.7 Конструкцией главной заземляющей шины предусматривается возможность индивидуального отсоединения присоединенных к ней проводников. Разрешается присоединять такие проводники сваркой. Отсоединение заземляющих проводников для измерения сопротивления растеканию заземляющего устройства возможно только при помощи инструмента.

15.8 Если здание имеет несколько обособленных вводов, главная заземляющая шина выполняется для каждого ВУ. При наличии одной или нескольких трансформаторных подстанций главная заземляющая шина устанавливается возле каждой подстанции. Эти шины соединяются между собой при помощи проводника системы уравнивания потенциалов, проводимость которого принимается не менее половины проводимости наибольшего PEN - проводника питающей линии здания.

Для соединения используются сторонние проводящие части (например: каркас здания). Используемые сторонние проводящие части должны обеспечивать непрерывность электрической цепи и иметь проводимость не менее указанной для специально проложенных проводников.

15.9 Места и способы соединений заземляющих и нулевых защитных проводников с естественными заземлителями указываются в рабочих чертежах.

15.10 Заземляющие и нулевые защитные проводники защищаются от химических воздействий и механических повреждений в соответствии с указаниями, приведенными в рабочих чертежах.

15.11 Магистрали заземления или зануления и ответвления от них в закрытых помещениях и в наружных установках предусматриваются доступными для осмотра. Это требование не распространяется на нулевые жилы и оболочки кабелей, на арматуру железобетонных конструкций, а также на заземляющие и нулевые защитные проводники, проложенные в трубах, коробах или замоноличенные в строительные конструкции.

15.12 Монтаж шунтирующих перемычек на трубопроводах, аппаратах, подкрановых путях, между фланцами воздухопроводов и присоединения сетей заземления и зануления к ним выполняется организациями, монтирующими трубопроводы, аппараты, подкрановые пути и воздухопроводы.

15.13 Заземление канатов, катанки или стальной проволоки, используемых в качестве несущего троса, выполняется с двух противоположных концов присоединением к магистрали заземления или зануления сваркой. Для оцинкованных канатов разрешается болтовое соединение с защитой места соединения от коррозии.

15.14 При использовании в качестве заземляющих устройств металлических и железобетонных конструкций (фундаментов, колонн, ферм, стропильных, подстропильных и подкрановых балок), все металлические элементы этих конструкций соединяются между собой, образуя непрерывную электрическую цепь, железобетонные элементы (колонны), кроме этого, должны иметь металлические выпуски (закладные изделия) для присоединения к ним сваркой заземляющих или нулевых защитных проводников.

15.15 Болтовые, заклепочные и сварные соединения металлических колонн, ферм и балок, используемых при возведении зданий или сооружений (в том числе эстакад всех

назначений) создают непрерывную электрическую цепь. При возведении здания или сооружения (в том числе эстакад всех назначений) из железобетонных элементов непрерывная электрическая цепь создается с помощью сварки арматуры прилегающих элементов конструкций между собой либо приваркой к арматуре соответствующих закладных деталей. Эти сварные соединения выполняются строительной организацией в соответствии с указаниями, приведенными в рабочих чертежах.

15.16 При креплении электродвигателей с помощью болтов к заземленным (зануленным) металлическим основаниям перемычка между ними не выполняется.

15.17 Металлические оболочки и броня силовых и контрольных кабелей соединяются между собой гибким медным проводом, а также с металлическими корпусами муфт и металлическими опорными конструкциями.

Сечение заземляющих проводников для силовых кабелей (при отсутствии других указаний в рабочих чертежах) принимается, мм²:

- не менее 6 для кабелей сечением жил до 10 мм²
- не менее 10 для кабелей сечением жил от 16 мм² до 35 мм²
- не менее 16 для кабелей сечением жил от 50 мм² до 120 мм²
- не менее 25 для кабелей сечением жил от 150 мм² до 240 мм²
- Сечение заземляющих проводников для контрольных кабелей принимается не менее 4 мм².

15.18 В зданиях и сооружениях в местах, доступных только квалифицированному электротехническому персоналу (например: щитовая), главная заземляющая шина устанавливается открыто. В местах доступных посторонним лицам (например: подъезд, подвал дома), для нее предусматривается защитная оболочка (шкаф или ящик с запирающейся на ключ дверцей).

На дверце ящика или на стене над шиной при открытой ее установке отчетливо наносится знак «О».

15.19 При использовании строительных или технологических конструкций в качестве заземляющих и нулевых защитных проводников на перемычках между ними, а также в местах присоединений и ответвлений проводников наносится не менее двух полос желтого цвета по зеленому фону. Главная заземляющая шина обозначается продольными или поперечными полосами желтого и зеленого цвета одинаковой ширины.

Изолированные проводники уравнивания потенциалов предусматривают изоляцию, обозначенную желтыми и зелеными полосами.

Голые проводники системы уравнивания потенциалов в местах их присоединения к сторонним проводящим частям обозначаются желтыми и зелеными полосами, выполненными краской или клейкой двухцветной лентой.

15.20 В электроустановках напряжением до 1000В и выше с изолированной нейтрально заземляющие проводники разрешается прокладывать в общей оболочке с фазными или отдельно от них.

15.21 Непрерывность цепи заземления стальных водогазопроводных труб в местах соединения их между собой обеспечивается муфтами, наворачиваемыми до конца резьбы на конец трубы с короткой резьбой и установкой контргайки на трубе с длинной резьбой.

16 ТРЕБОВАНИЯ К ПУСКОНАЛАДОЧНЫМ РАБОТАМ

16.1 Настоящие нормы устанавливают требования к пусконаладочным работам по электротехническим устройствам. При выполнении пусконаладочных работ используются приборы, аппараты, монтажные изделия, отвечающие техническим требованиям соответствующих нормативных документов.

16.2 Пусконаладочные работы выполняются в соответствии с проектом.

16.3 Пусконаладочными работами является комплекс работ, включающий проверку, настройку и испытания электрооборудования с целью обеспечения электрических параметров и режимов, заданных проектом.

16.4 При выполнении пусконаладочных работ необходимо руководствоваться требованиями ПУЭ, Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок и Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, проектом, эксплуатационной документацией предприятий-изготовителей оборудования.

Общие условия безопасности труда и производственной санитарии при выполнении пусконаладочных работ обеспечивается заказчиком.

16.5 Пусконаладочные работы по электротехническим устройствам осуществляются в четыре этапа (стадии).

16.6 На первом (подготовительном) этапе пусконаладочная организация предусматривает:

1) разработку (на основе проектной и эксплуатационной документации предприятий-изготовителей) рабочей программы и проекта производства пусконаладочных работ, включающий мероприятия по технике безопасности;

2) передачу заказчику замечания по проекту, выявленные в процессе разработки рабочей программы и проекта производства работ;

3) подготовку парка измерительной аппаратуры, испытательного оборудования и приспособлений.

16.7 На первом (подготовительном) этапе пусконаладочных работ заказчик предусматривает следующее:

1) выдачу пусконаладочной организации два комплекта электротехнической и технологической частей проекта, утвержденного к производству работ, комплекта эксплуатационной документации предприятий-изготовителей, установку релейной защиты, блокировок и автоматики, в необходимых случаях согласованные с энергосистемой;

2) при подключении к системам электроснабжения общего назначения электротехнических устройств, предусматривается ознакомление пусконаладочной организации с содержанием договора на пользование электрической энергией и технических условий на подключение дополнительной мощности;

3) подачу напряжения на рабочие места наладочного персонала от временных или постоянных сетей электроснабжения;

4) назначение ответственных представителей по приемке пусконаладочных работ;

5) согласование с пусконаладочной организацией сроков выполнения пусконаладочных работ, учтенные в общем графике строительства;

6) выделение на объекте помещения для наладочного персонала и обеспечение охраны этих помещений.

16.8 На втором этапе пусконаладочных работ производятся работы, совмещенные с электромонтажными работами, с подачей напряжения по временной схеме. Совмещенные работы выполняются в соответствии с действующими правилами техники безопасности. Начало пусконаладочных работ на этом этапе определяется степенью готовности строительно-монтажных работ:

1) в электротехнических помещениях предусматривается окончание всех строительных работ, включая и отделочные;

2) закрываются все проемы, колодцы и кабельные каналы;

3) выполняется освещение, отопление и вентиляция;

4) заканчивается установка электрооборудования и выполняется его заземление;

При подключении к системам электроснабжения общего назначения электротехнических устройств, предусматривается проведение измерений показателей качества электрической энергии, в соответствии с требованиями ПУЭ и составляется протокол, фиксирующий состояние системы электроснабжения на момент начала работ.

На этом этапе пусконаладочная организация выполняет проверку смонтированного электрооборудования с подачей напряжения от испытательных схем на отдельные устройства

и функциональные группы. Подача напряжения на налаживаемое электрооборудование осуществляется только при отсутствии персонала в зоне наладки и при условии соблюдения мер безопасности в соответствии с требованиями действующих правил техники безопасности.

16.9. На втором этапе пусконаладочных работ заказчиком предусматривается:

- 1) обеспечение временного электроснабжения в зоне производства пусконаладочных работ;
- 2) обеспечение расконсервации и при необходимости предмонтажной ревизии электрооборудования;
- 3) согласование с проектными организациями вопросов по замечаниям пусконаладочной организации, выявленных в процессе изучения проекта, а также обеспечение авторского надзора со стороны проектных организаций;
- 4) обеспечение замены отбракованного и поставки недостающего электрооборудования;
- 5) обеспечение поверки и ремонта электроизмерительных приборов;
- 6) обеспечение устранения дефектов электрооборудования и монтажа, выявленных в процессе производства пусконаладочных работ.

16.10. По окончании второго этапа пусконаладочных работ и до начала индивидуальных испытаний пусконаладочная организация передает заказчику в одном экземпляре протоколы испытания электрооборудования повышенным напряжением, заземления и настройки защит, а также вносит изменения в один экземпляр принципиальных электрических схем объектов электроснабжения, включаемых под напряжение.

16.11. Вопрос о целесообразности предварительной проверки и настройки отдельных устройств электрооборудования, функциональных групп и систем управления, вне зоны монтажа, с целью сокращения сроков ввода объекта в эксплуатацию решается пусконаладочной организацией совместно с заказчиком, при этом заказчик обеспечивает доставку электрооборудования к месту наладки и по окончании пусконаладочных работ – к месту его установки в монтажной зоне.

16.12. На третьем этапе пусконаладочных работ выполняются индивидуальные испытания электрооборудования. Началом данного этапа считается введение эксплуатационного режима на данной электроустановке, после чего пусконаладочные работы относятся к работам, производимым в действующих электроустановках. На этом этапе пусконаладочная организация производит настройку параметров, установок защиты и характеристик электрооборудования, опробование схем управления, защиты и сигнализации, а также электрооборудования на холостом ходу для подготовки к индивидуальным испытаниям технологического оборудования.

16.13. Общие требования безопасности при совмещенном производстве электромонтажа и пусконаладочных работ в соответствии с действующими правилами техники безопасности обеспечивает руководитель электромонтажных работ на объекте. Ответственность за обеспечение необходимых мер безопасности, за их выполнение непосредственно в зоне производства пусконаладочных работ несет руководитель наладочного персонала.

16.14. При производстве пусконаладочных работ по совмещенному графику на отдельных устройствах и функциональных группах электроустановки рабочая зона производства работ точно определяется и согласовывается с руководителем электромонтажных работ. Рабочей зоной считается пространство, где находится испытательная схема и электрооборудование, на которое подается напряжение от испытательной схемы.

Лицам, не имеющим отношения к производству пусконаладочных работ, не разрешается доступ в рабочую зону.

В случае выполнения совмещенных работ электромонтажная и пусконаладочная организации совместно разрабатывают план мероприятий по обеспечению безопасности при производстве работ и график совмещенного производства работ.

16.15. На третьем этапе пусконаладочных работ обслуживание электрооборудования осуществляется заказчиком, который обеспечивает расстановку эксплуатационного персонала, сборку и разборку электрических схем, а также осуществляет технадзор за состоянием электротехнического и технологического оборудования.

16.16. С введением эксплуатационного режима обеспечение требований безопасности, оформление нарядов и допуска к производству пусконаладочных работ осуществляется заказчиком.

16.17. После окончания индивидуальных испытаний электрооборудования, производятся индивидуальные испытания технологического оборудования. Пусконаладочная организация в этот период уточняет параметры, характеристики и установки защит электроустановки.

16.18. После проведения индивидуальных испытаний электрооборудование считается принятым в эксплуатацию. При этом пусконаладочная организация передает заказчику протоколы испытаний электрооборудования повышенным напряжением, проверки устройств заземления и зануления, а также исполнительные принципиальные электрические схемы, необходимые для эксплуатации электрооборудования. Остальные протоколы наладки электрооборудования передаются в одном экземпляре заказчику в двухмесячный срок, а по технически сложным объектам – в срок до четырех месяцев после приемки объекта в эксплуатацию.

Окончание пусконаладочных работ на третьем этапе оформляется актом технической готовности электрооборудования для комплексного опробования.

16.19. На четвертом этапе пусконаладочных работ производится комплексное опробование электрооборудования по утвержденным программам.

На этом этапе выполняются пусконаладочные работы по настройке взаимодействия электрических схем и систем электрооборудования в различных режимах. В состав этих работ входят:

- обеспечение взаимных связей, регулировка и настройка характеристик и параметров отдельных устройств и функциональных групп электроустановки с целью обеспечения на ней заданных режимов работы;
- опробование электроустановки по полной схеме на холостом ходу и под нагрузкой во всех режимах работы для подготовки к комплексному опробованию технологического оборудования;
- если электротехнические устройства подключаются к системам электроснабжения общего назначения, то проводятся финальные измерения показателей качества электрической энергии, и передаются заказчику-пользователю электроэнергии соответствующие протоколы (начальный и финальный), фиксирующие состояние и/или изменения показателей качества электрической энергии при работе под нагрузкой во всех технологических режимах.

16.20. В период комплексного опробования обслуживание электрооборудования осуществляется заказчиком.

16.21. Пусконаладочные работы на четвертом этапе считаются завершенными после получения на электрооборудовании предусмотренных проектом электрических параметров и режимов, обеспечивающих устойчивый технологический процесс выпуска первой партии продукции в объеме, установленном на начальный период освоения проектной мощности объекта.

16.22. Работа пусконаладочной организации считается выполненной при условии подписания акта приемки пусконаладочных работ.

УДК 721:535.241.46.006.354

МКС 91.040, 91.140.50

Ключевые слова: заземление, заземляющий проводник, защитный проводник, колебания напряжения, монтажные изделия, отклонение напряжения, подача напряжения по постоянной схеме, распределительное устройство, точка общего присоединения.

Ресми басылым

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӨНЕРКӘСІП ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС МИНИСТРЛІГІ
ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ КОМИТЕТІ**

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ**

ҚР ҚН 4.04-07-2023

ЭЛЕКТР-ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАР

Басылымға жауаптылар: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ

050046, Алматы қаласы, Солодовников көшесі, 21
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – қабылдау бөлмесі

Издание официальное

**КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СТРОИТЕЛЬСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

СН РК 4.04-07-2023

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – приемная