

**Сәулет, қала құрылысы және құрылыс
саласындағы мемлекеттік нормативтер
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

**Государственные нормативы в области
архитектуры, градостроительства и строительства
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

ҚАЛАЛЫҚ ЖӘНЕ ПОСЕЛКЕЛІК ЭЛЕКТР ЖЕЛІЛЕРІН ЖОБАЛАУ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРОДСКИХ И ПОСЕЛКОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

**ҚР ЕЖ 4.04-101-2013
СП РК 4.04-101-2013**

**Ресми басылым
Издание официальное**

**Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің
Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер
ресурстарын басқару комитеті**

**Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального
хозяйства и управления земельными ресурсами
Министерства национальной экономики Республики Казахстан**

Астана 2015

АЛҒЫ СӨЗ

- 1 **ӘЗІРЛЕГЕН:** «ҚазҚСҒЗИ» АҚ, «Сюрвейный центр» ЖШС
- 2 **ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің Техникалық реттеу және нормалау басқармасы
- 3 **БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің 2014 жылғы 29-желтоқсандағы № 156-НҚ бұйрығымен 2015 жылғы 1-шілдеден бастап

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 **РАЗРАБОТАН:** АО «КазНИИСА», ТОО «Сюрвейный центр»
- 2 **ПРЕДСТАВЛЕН:** Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан
- 3 **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства Национальной экономики Республики Казахстан от 29.12.2014 № 156-НҚ с 1 июля 2015 года

Осы мемлекеттік нормативті Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі Уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатыңыз 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.

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстары комитетінің 05.03.2016 жылғы 64-НҚ бұйрығына сәйкес өзгертулер мен толықтырулар енгізілді.

Внесены изменения и дополнения в соответствии с приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан №64-НҚ от 05.03.2016 года

МАЗМҰНЫ

| | |
|--|----|
| КІРІСПЕ | V |
| 1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ..... | 1 |
| 2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР | 1 |
| 3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР..... | 2 |
| 4 ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР | 3 |
| 5 ЖОБАЛЫҚ ҚҰЖАТТАМАНЫҢ КӨЛЕМІ ЖӘНЕ ҚҰРАМЫ..... | 5 |
| 6 ҚАЛАЛЫҚ ЭЛЕКТР ТОРАПТАРЫНЫҢ ЕСЕПТІК ЭЛЕКТРЛІ ЖҮКТЕМЕЛЕРІ | 9 |
| 6.1 Жалпы ережелер..... | 9 |
| 6.2 Тұтынушылардың электрлік жүктемелерін анықтау..... | 10 |
| 6.3 0,4-1 кВ желілерінің есептік электрлік жүктемесі | 12 |
| 6.4 10(6) кВ желілерінің және ҚО есептік электрлік жүктемесі..... | 12 |
| 6.5 Қалалық электрлік желілердегі электр энергиясының есептік шығындары | 15 |
| 7 ЖЕЛІЛЕРДІҢ КЕРНЕУІ ЖӘНЕ БЕЙТАРАП РЕЖИМДЕРІ | 16 |
| 8 ЭЛЕКТРЛІ ЖЕЛІЛЕРДІҢ СХЕМАЛАРЫ..... | 17 |
| 9 ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУДЫҢ СЕҢІМДІЛІГІ | 22 |
| 10 ҚАЛАЛЫҚ ЭЛЕКТР ЖЕЛІЛЕРІН ЕСЕПТЕУ | 25 |
| 10.1 Сымдардың және кабельдер тарамдарының қималарын таңдау | 25 |
| 10.2 Қосалқы станциялардың трансформаторларының қуаттылығын таңдау..... | 26 |
| 10.3 Реактивті қуаттылықты өтеу және кернеуді реттеу және оның деңгейлері | 27 |
| 10.4 Сыйымдылықты токтардың орнын толтыру | 28 |
| 11 ҚОРҒАНЫС, АВТОМАТИКА ЖӘНЕ ТЕЛЕМЕХАНИКА..... | 28 |
| 12 ҚАЛАЛЫҚ ЭЛЕКТР ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ӘУЕЛІК ЖӘНЕ КАБЕЛЬДІК ЖЕЛІЛЕРІНІҢ КОНСТРУКТИВТІ АТҚАРЫЛУЫ | 30 |
| 12.1 Әуелік электр тарату желілері | 30 |
| 12.2 Электр таратушы кабельдік желілер | 31 |
| 13 ҚАЛАЛЫҚ ЭЛЕКТР ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯЛАРЫН КОНСТРУКТИВТІ АТҚАРУ | 33 |
| 13.1 Жалпы ережелер..... | 33 |
| 13.2 110-220 кВ терең кірмелі қосалқы станциялар..... | 33 |
| 13.3 35-110 кВ қосалқы станциялары..... | 34 |
| 13.4 Тарату құрылғылары..... | 35 |
| 13.5 10(6)/0,4 кВ қосалқы станциялар (тарату пункттері)..... | 36 |
| 13.6 Қосалқы станцияларды автоматтандыру жүйесі..... | 36 |
| 13.7 Өртке және жарылысқа қарсы шаралар | 38 |
| 14 ҚАЛАЛЫҚ ЭЛЕКТР ТОРАПТАРЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІ | 38 |
| 14.1 Трансформаторлық қосалқы станцияларды және тарату пункттерін орналастыру ... | 38 |
| 14.2 Әуелік және кабельдік электр тарату салаларын орналастыру | 39 |
| А қосымшасы (ақпараттық) Электр энергияларының ауыл шаруашылық өндірісінің қажеттілігіне шығатын шығынының бағдарлы салыстырмалық нормалары | 40 |
| Б қосымшасы (ақпараттық) Электрлік жүктемені өнеркәсіпте пайдаланудың ұзақтығының орташа мәндері | 41 |

ҚР ЕЖ 4.04-101-2013

В қосымшасы (міндетті) Электрмен жарақтандырудың сенімділігі бойынша қалалық
электрлік желілердің санаттары бойынша электрмен қабылдағыштары 43

КІРІСПЕ

Осы «Қалалық және поселкелік электр желілерін жобалау» Қазақстан Республикасының ережелер жинағы төмендегідей техникалық регламенттердің:

- Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 17-қарашадағы № 1202 қаулысымен бекітілген «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламентінің;

- Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылғы 16-қаңтардағы № 14 қаулысымен бекітілген «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» техникалық регламентінің;

- Қазақстан Республикасының құрылыс нормаларының және қолданыстағы нормативтік-техникалық құжаттарының ережелерінің негізінде әзірленген.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ҚАЛАЛЫҚ ЖӘНЕ ПОСЕЛКЕЛІК ЭЛЕКТР ЖЕЛІЛЕРІН ЖОБАЛАУ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРОДСКИХ И ПОСЕЛКОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Енгізілген күні - 2015-07-01

1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ

1.1 Осы ережелер жинағы жекелеген объектілерге тораптарды қосқанда, қалалардың (қала аудандарының және ықшам аудандарының) және қала типіндегі кенттердің (әрі қарай «қалалардың») жаңадан салынып жатқан және қайта құрылатын электр тораптарын (әрі қарай «қалалық электр тораптары») жобалауға тарайды.

1.2 Осы ережелер жинағы келесілерді жобалауға тарамайды:

- қалалық электр тораптарынан қоректенетін ауыл шаруашылық тұтынушыларын электрмен жабдықтау желілері;
- қала шекарасының шегінде орналасатын электр тораптарының электр беруші транзиттік желілері;
- қаланың аумағында орналасқан өнеркәсіптік кәсіпорындардың алаң ішіндегі электр тораптары;
- қаланың селитебтік аймағындағы тұрғын үй кешендерінің және ғимараттар мен құрылыстардың басқа кешендерінің 0,4 кВ алаң ішіндегі электр тораптары;
- ғимараттар мен құрылыстардың ішкі электрлі тораптары.

2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы ережелер жинағын қолдану үшін келесі сілтемелік нормативтік құжаттар қажет: «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» Техникалық регламент, Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылғы 16 қаңтардағы №14 қаулысымен бекітілген.

ҚР ҚН 2.02-02-2012 Ғимараттар мен имараттардың өрт автоматикасы.

ҚР ҚН 2.02-11-2002* Ғимараттарды, бөлмелерді және имараттарды автоматты өрттік сигналдаудың жүйелерімен, автоматты өрт сөндіру және өрт туралы адамдарға хабарлау қондырғыларымен жабдықтау нормалары.

ҚР ҚН 2.04-02-2011 Шудан қорғау.

ҚР ҚН 3.02-19-2001 Сейсмикалық аудандарда электржелілік объектілерді салу.

ҚР ҚН 4.04-13-2003 Аз қабатты құрылыс аудандарын электрмен жабдықтау бойынша нұсқаулар.

ҚР ЕЖ 4.04-101-2013

ҚР ҚН 4.04-18-2003 Қалаларды, кенттерді және ауылдық елдімекендерді сыртқы электрлі жарықтандыруды жобалау бойынша нұсқаулық.

ҚР ҚН 4.04-23-2004* Тұрғын үйлік және қоғамдық ғимараттардың электр жабдығы. Жобалау нормалары.

ҚР ҚНЖЕ 2.02-05-2009* Ғимараттар мен құрылыстардың өрт қауіпсіздігі.

ҚР ҚНЖЕ 3.01-01-2008 Қала құрылысы. Қалалық және ауылдық елдімекендерді жоспарлау және салу.

ҚР ҚБҚ 4.04-11-2003 Аса жайлы қалалық пәтерлердің және коттедждердің электрлі жүктемелерін есептеу бойынша нұсқаулар.

МЕМСТ 9.602-2005 Тоттанудан және тозудан бірыңғай қорғау жүйесі. Жерасты құрылыстары. Тоттанудан қорғауға қойылатын жалпы талаптар.

МЕМСТ 13109-97 Жалпы мақсаттағы электрмен жабдықтау жүйелеріндегі электр энергиясының сапа нормалары.

МЕМСТ 24291-90 Электрстанциясының және электр желісінің электр бөлігі. Терминдер және анықтамалар.

«Электр қондырғыларын орнату ережесі», Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 24 қазандағы №1355 қаулысымен бекітілген.

«1000 В дейінгі кернеудегі электр желілерін қорғау ережесі», Қазақстан Республикасы Үкіметінің 1997 жылғы 10 қазандағы №1436 қаулысымен бекітілген.

«1000 В асатын кернеудегі электр желілерін қорғау ережелері», Қазақстан Республикасы Үкіметінің 1997 жылғы 10 қазандағы №1436 қаулысымен бекітілген.

«Электр энергиясын пайдалану ережесі», Қазақстан Республикасы Энергетика және минералды ресурстар министрінің 2005 жылғы 24 қаңтардағы №10 бұйрығымен бекітілген.

«Энергия тұтыну нормативтері», Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 24 қазандағы №1346 қаулысымен бекітілген.

«Өндірістік объектілердің санитарлық-қорғау аймағын белгілеу бойынша санитарлық-эпидемиологиялық талаптар», Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 17 қаңтардағы №93 қаулысымен бекітілген.

Ескертпе – Осы мемлекеттік нормативті қолданған кезде сілтеме жасалатын құжаттардың әрекетін жыл сайын ағымдағы жыл жағдайына құрастырылатын ақпараттық «Қазақстан Республикасы аумағында қолданыстағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс салаларындағы нормативтік құқықтық және нормативтік-техникалық актілердің тізімі», «Қазақстан Республикасының стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттар көрсеткіші» және «Мемлекетаралық нормативтік құжаттар көрсеткіші» бойынша тексерген жөн. Егер сілтеме жасалатын құжат ауыстырылған (өзгертілген) болса, онда осы нормативті қолданған кезде ауыстырылған (өзгертілген) құжатты басшылыққа алу қажет. Егер сілтеме жасалатын құжат ауыстырылмай өзгертілген болса, онда оған сілтеме берілген ереже осы сілтемені қозғамайтын бөлімде қолданылады.

3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР

3.1 Осы ережелер жинағында МЕМСТ 24291 және 2-бөлімде көрсетілген сілтемелік нормативтік құжаттарда келтірілген терминдер және анықтамалар, сонымен қатар тиісті анықтамаларымен келесі терминдер қолданылады:

3.1.1 Терең кірме: Аралық трансформацияның аз санды сатыларымен тұтынушылардың жүктемелер орталықтарына 110 кВ және одан жоғары кернеудің жақындауымен электрмен жабдықтау жүйесі (110/10 кВ, 220/10 кВ).

3.1.2 Аз қабатты құрылыс: Әдетте пәтерлердің жер телімімен тікелей байланысын қамтамасыз етумен қоса алғанда үш қабатқа дейінгі қабаттылықтағы тұрғын үй құрылысы.

3.1.3 Қоректендіргіш желі: Ұзындығы бойынша электр энергиясын таратусыз таратқыш трансформаторлық қосалқы станциялардың қорек орталығынан қоректендіретін электр тарату желісі.

3.1.4 Таратқыш желі: Тұтынушыларға жеткізетін кірмелерге дейін электр энергиясының таралуын белгілі бір аумақта қамтамасыз ететін таратқыш трансформаторлық қосалқы станцияның екіншілікті кернеуінің шиналарына қосылған тұтынушылық трансформаторлық қосалқы станциялардың, таратқыш және секциялаушы пункттердің, электр тарату желілерінің жиынтығы.

3.1.5 Қорек орталығы: Электрстанциясы немесе қосалқы станция, оның 10(6) кВ таратқыш құрылғысынан электр энергиясы қалалық электр торабы арқылы тарайды.

3.1.6 Электрмен жабдықтаушы желі (сыртқы электрмен жабдықтау): 110 кВ және одан жоғары кернеумен (ірі және өте ірі қалалар үшін 110-220 кВ және одан жоғары) қаланың электрмен жабдықтау жүйесін сыртқы энергия көздерімен байланысын қамтамасыз ететін электр тарату желілерінің, қалалық тораптар қорек алатын қосалқы станциялардың, сонымен қатар осы қосалқы станцияларды байланыстыратын электр тарату желілерінің жиынтығы.

3.1.7 Электрмен жабдықтау желісі (ішкі электрмен жабдықтау): 110 кВ кернеулі (қолданыстағы қалалық электр тораптарында 35-110 кВ; ірі және өте ірі қалалар үшін 110-220 кВ) қосалқы станциялардың және электр тарату желілерінің, сонымен қатар 10(6) кВ қалалық таратқыш тораптарды қоректендіру үшін арналған 220/10 кВ терең кірмелердің (болған жағдайда) жиынтығы.

3.2 Осы ережелер жинағында келесі қысқартулар қолданылады:

3.2.1 **РАЕ:** резервті автоматты енгізу.

3.2.2 **ӘЖ:** әуелік электр беру желісі.

3.2.3 **ЭЖТҚ:** элегазды оқшауламамен жиынтықты таратқыш құрылғы.

3.2.4 **АТҚ:** ашық тарату құрылғысы.

3.2.5 **ҚС:** қосалқы станция.

3.2.6 **ТП:** таратқыш пункт.

3.2.7 **ТҚ:** таратқыш құрылғы.

3.2.8 **ҚО:** қорек орталығы.

4 ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР

4.1 Қалалық электр тораптарына жатады:

- төмендеткіш ҚС-мен шеңберлі желілерді, линияларды және терең кірмелердің ҚС қосқанда электрмен жабдықтаушы желілер;

- ТП, трансформаторлық ҚС, ҚО-мен ТП және трансформаторлық ҚС қосатын линиялар, трансформаторлық ҚС өзара қосатын линиялар, қаланың аумағында орналасқан өнеркәсіптік кәсіпорындардың қоректендіргіш линияларын қосқанда, 10(6) кВ кернеумен қоректендіргіш және таратқыш желілер;

- осы кернеу класының өнеркәсіптік кәсіпорындар желілерінен басқа, 0,4 кВ кернеумен таратқыш желілер.

4.2 Қалалық электр тораптарын жобалау «Электрқондырғыларын орнату ережелерінің» талаптарын, қолданылатын құрылыстық нормаларды және электржелілік объектілерді технологиялық жобалау нормаларын қадағалаумен жүзеге асырылуы тиіс.

MSK-64 шәкілі бойынша сейсмикалығы 6 балл және одан асатын аудандарда қалалық электр тораптарын жобалауды ҚР ҚН 3.02-19 талаптарын қадағалаумен жүзеге асыру керек.

Қалалық аз қабатты құрылыс аудандарын электрмен жабдықтау тораптарын жобалауды ҚР ҚН 4.04-13 сәйкес орындау керек.

4.3 Қалалық электр тораптары қаланың барлық тұтынушыларын және оған жалғасып жатқан, қалалық желіден қоректенетін аудандардың тұтынушыларын ескере отырып, электрмен жабдықтаушы желілерді және таратқыш желілерді өзара байланыстырып, кешенді түрде орындалуы тиіс.

4.4 Қалалық электр тораптары электрмен жабдықтаудың талап етілетін сенімділігін қамтамасыз етуді және электр энергиясы сапасының белгіленген нормаларының қадағалануын ескере отырып орындалуы тиіс. Бұл жағдайда ведомстволық тиістілігіне тәуелсіз әртүрлі тұтынушыларды қоректендіру үшін электрмен жабдықтау жүйесінің жекелеген элементтерін бірлесе пайдалануды қарастыруға кеңес беріледі.

4.5 Қалалық электр торабын салу немесе қайта құрылымдау жобасы әрбір кезеңде электржелілік құрылымдарды түпкілікті қайта құрусыз келешекте жүктемелердің өсуіне қарай электрмен жабдықтау жүйесінің кезеңімен дамуы мүмкіндігін қарастыруы тиіс.

4.6 Электрмен жабдықтау жүйесі қалыпты режимде жүйенің барлық элементтері жүктеу қабілетін мүмкіндігінше максималды пайдаланумен жүктемеде болатындай етіп орындалуы тиіс.

Техникалық-экономикалық негіздемелер болғанда қалыпты режимде жүктемені көтермейтін резервтік элементтерді қолдануға ерекше жағдай ретінде жол беріледі.

4.7 Қалалық электр торабының салуға ұсынылатын әрбір электржелілік объектісі үшін техникалық-экономикалық тиімділік негіздемесін орындау керек. техникалық-экономикалық негіздеме процесінде қажет:

- құрылыстың техникалық қажеттілігін анықтау;
- техникалық шешімдердің таңдауын негіздеу;
- іріктелген шешімдердің экономикалық тиімділігін бағалау.

Қолданыстағы қалалық электр тораптарын қайта құрылымдаған кезде әрекет етуші электржелілік объектілерді барынша көп пайдалануға ұмтылу қажет.

4.8 Қалалық электр тораптарының электржелілік объектілері, әдетте, типтік жобаларды немесе жиынтықты электртехникалық жабдықтың ең көп қолданылуын ескере отырып шешімдерді қолданумен құрылуы тиіс.

Бір жобада қолданылатын жабдықтың, құрылыс конструкцияларының және бұйымдардың типтік өлшемдерінің саны минималды болуы тиіс.

4.9 Қалалық электр тораптарын жобалау және салу кезінде Қазақстан Республикасының аумағында қолданылатын (белгіленген тәртіпте пайдалануға жіберілген) техникалық регламенттердің және стандарттардың талаптарына, желі кернеуіне және қоршаған ортаның шарттарына сәйкес келетін сериямен шығарылатын жабдықтың жаңа түрлері қолданылуы тиіс.

Электржелілік жабдықтың техникалық маманданымдарының құрамына номиналды ток, кернеу, қысқа тұйықталу тогы, окшауламаның электрлі беріктігі, коммутациялық қабілеттіктері, қыздыру бойынша температуралық шектер, климаттық шарттар бойынша талаптарды, механикалық беріктік және конструктивті қабілеттіктер бойынша талаптарды, сонымен қатар сапа бойынша талаптарды қамту керек.

Қалалық электр торабының жабдығы қысқа тұйықталуға төзімділік бойынша мүмкіндіктерді және қосу және сөндіру режимдерін тиісті түрде ескере отырып, жұмыс жиілігінде, өзі қосылған аймақтық электр желісінің қысқа тұйықталу номиналдарының және есептік кернеулерінің шегінде пайдалану үшін сәйкес келуі тиіс.

4.10 Электрмен жабдықтауды ұйымдастыру, тұтынушыларды электр қондырғыларын пайдалануға жіберу шарттарын және электр энергиясын есепке алу аспаптарын орнату шарттарын ұйымдастыру «Электр энергиясын пайдалану ережелеріне» сәйкес жүзеге асырылуы тиіс.

5 ЖОБАЛЫҚ ҚҰЖАТТАМАНЫҢ КӨЛЕМІ ЖӘНЕ ҚҰРАМЫ

5.1 Қаланың тұтынушыларын электрмен жабдықтау бойынша негізгі шешімдерді қаланы дамыту және қайта құру тұжырымдамасында, бас жоспарда, егжей-тегжейлі жоспарлау жобасында және қаланың электр тораптарын дамыту схемасында әзірлейді.

5.2 Қаланы дамыту тұжырымдамасының құрамында бірінші кезекті бөлумен есептік мерзімге электрмен жабдықтау жүйесін перспективалы дамытудың негізгі мәселелерін қарастырады, электр жүктемелерін және олардың балансын есептеуді, ҚО бойынша жүктемелердің бөлінуін, жаңа электрстанциялары мен қосалқы станциялар үшін алаңдарды, электрмен жабдықтаушы тораптардың әуелік және кабельдік линияларының трассаларын бекітуді, электрлік тораптар кәсіпорындарының базаларын орналастыруды орындайды.

Электрлік жүктемелерді есептеу нәтижелері соңғы 5-10 жылдағы өзгерісін талдаудан алынған қаланың өзіндік аудандары жүктемелерінің орташа жылдық өсу қарқындарымен салыстырылуы және қажет болғанда түзетілуі тиіс.

5.3 Электрмен жабдықтау тораптарын дамыту бойынша графикалық материалдың көлеміне электрлі қосылыстардың схемалары және электрмен жабдықтау жүйесі элементтерінің негізгі параметрлерін (ҚО трансформаторларының қуаттылығы және жүктемелері, кернеу, кабельдердің маркалары және ӘЖ сымдарының қималары) көрсетумен 1:25 000 немесе 1:10 000 масштабындағы қала жоспарында электрмен жабдықтаушы тораптардың конфигурациясы кіруі тиіс.

5.4 10(6) кВ қалалық электрлі таратқыш тораптар қаланың (қала ауданының) белгіленген тәртіпте бекітілген электр тораптарын дамыту схемасының негізінде берілетін электрмен жабдықтау ұйымдарының техникалық шарттарының негізінде трансформаторлық ҚС және ТП санын және қуаттылығын және санын анықтаумен,

барлық тұтынушылардың жүктемелерін ескерумен және оларды аудандастырумен жобалада егжей-тегжейлі жоспарлауды әзірлейді. Осы желілер бойынша графикалық материалдың көлеміне электрмен жабдықтау жүйесінің негізгі параметрлерін ескере отырып, 1:2000 масштабындағы аудан жоспарында 10(6) кВ желілердің конфигурациясы және электрлік қосылыстардың схемалары кіруі тиіс.

5.5 10(6) кВ қалалық электр тораптарын және электрмен жабдықтау тораптарын дамыту схемаларын әдетте қаланың бас жоспарына сәйкес келетін, 10 жылға дейінгі есептік мерзімге энергожүйенің электр желілерін дамыту схемасымен байланыстырып қаланы дамыту тұжырымдамасының негізінде әзірлейді.

Схемада қаланы дамыту тұжырымдамасының есептік мерзіміне электрмен жабдықтаушы желілерді дамытудың негізгі бағыттары қарастырылуы тиіс.

Қалалық электр желілерін дамыту схемалары бірінші кезекте ірі және өте ірі қалалар және өалалық агломерациялар үшін әзірленуі тиіс.

Ескертпе – осы жерде және әрі қарай қалалардың санаттануы ҚР ҚНЖЕ 3.01-01 бойынша келтіріледі.

Электрмен жабдықтаушы электр тораптарын дамыту схемаларын және 10(6) кВ таратқыш электр тораптарын дамыту схемаларын екі дербес өзара байланысқан жұмыстар түрінде әзірлеуге жол беріледі.

5.6 Қалалық электр тораптарын дамыту схемасында мыналар қарастырылуы тиіс:

- электрмен жабдықтаудың әрекет етуші жүйелері;
- ҚО бойынша аудандаумен келешекте электрлік жүктемелер және оларды қоректендіру көздері;
- тұтынушылардың электрқабылдағыштарын электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша санатты ескере отырып, ҚО санын, қуаттылығын, кернеуін және орналасу орындарын анықтаумен қала аудандарының электрмен жабдықтаушы желілерінің схемалары;
- 10 (6) кВ таратқыш желілердің схемалары және олардың параметрлері және қажет болған жағдайда сонымен қатар тұтынушылардың электрқабылдағыштарын электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша санаттарды ескере отырып 0,4 кВ желілерінің схемалары;
- 1 кВ жоғары және 35 кВ дейін желілердің нейтралдар режимі және жерге тұйықтау токтарын өтеу;
- қысқа тұйықталу токтары;
- негізгі жабдыққа және материалдарға деген қажеттілік;
- ірілендірілген көрсеткіштер бойынша желілерді салу және қайта құрылымдау құны;
- желілердің техникалық-экономикалық көрсеткіштері.

5.7 Қалалық электр тораптарын дамыту схемалары келесі сұрақтар бойынша ұсыныстардан тұруы тиіс:

- кернеуді реттеу;
- электр энергиясын есепке алу;
- реактивті қуаттылықты өтеу;
- релелік қорғаныс және желілердің автоматикасы;
- желілердегі жерге тұйықтау және асқын кернеулерден қорғау;

- желілерді диспетчерлендіру және телемеханикаландыру;
- желілерді пайдалануды ұйымдастыру;
- құрылысты ұйымдастыру.

5.8 Объект құрылысының нақты мерзіміне қалалық электр желілерінің жекелеген элементтерін кеңейтудің және қайта құрылымдаудың жұмыстық жобалары қалалық электр желілерін дамыту схемаларының негізінде әзірленуі тиіс.

5.9 Қаланың селитебтік аймағында орналасқан коммуналдық-тұрмыстық, өнеркәсіптік және басқа тұтынушыларды сыртқы электрмен жабдықтау желілері көрсетілген тұтынушылардың құрылыс немесе қайта құрылымдау жобаларының құрамында қалалық электр желілерінің белгіленген тәртіпте бекітілген даму схемасына сәйкес берілген энергиямен жабдықтаушы ұйымның техникалық шарттары бойынша әзірленуі тиіс.

5.10 Қалалық электр тораптарын салу және қайта құрылымдау жобасын әзірлеу үшін мыналар бастапқы деректер болып табылады:

- әзірлеуге тапсырма;
- қаланы дамытудың бас жоспары және ағымдағы және алдағы есептік кезеңге тұрмыстық, азаматтық және өнеркәсіптік құрылысты орналастыруды егжей-тегжейлі жоспарлау жобасы, осы құжаттарды пайдалану шарттары, есептік кезеңге байланыстырумен оларға қажетті түзетулер және қосымша талаптар;
- есептік кезеңге қаланы дамытудың негізгі көрсеткіштері бойынша анықтама (тұрғындардың саны, тұрғын үй қорының көлемі, оларды селитебтік аймақтар бойынша бөлу, қаланы инженерлік қамтамасыз ету жүйелерін дамытудың негізгі көрсеткіштері, құрылысын жүргізуге және кеңейтуге белгіленген дислокацияны және өндірістік қуаттылықты көрсетумен электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша барлық санаттағы шоғырландырылған электр энергиясын тұтынушылардың тізімі);
- алдыңғы бірнеше жыл үшін жалпы қала бойынша электр энергиясын босату және жекелеген тұтынушылардың есептік жүктемелері, олардың электр энергиясын жабдықтау сенімділігі бойынша санаттары туралы электрмен жабдықтаушы ұйымдардың жүйеленген материалдары;
- қалада электр энергиясын тұтынушылардың және жаңадан тұтынушылардың дамуы туралы материалдар (жаңа қуаттылықтарды қосуға өтінім-сауалнамалар және техникалық шарттар, қайта құрылатын және салынып жатқан объектілерді сыртқы электрмен жабдықтау схемалары бойынша жобалық құжаттама);
- қаланың қолданыстағы, салынатын және жоспарланып отырған 10(6) кВ желілері бойынша деректер (схема-жоспарлар және коммутациялық схемалар, барлық құрылыстардың параметрлері, желілердің өзіндік жұмыс істеу нүктелеріндегі жүктемелердің өлшеулері, шығуға және демонтажға белгіленген құрылыстар бойынша материалдар және т.с.с.).

5.11 Жобалау үшін негіз ретінде келісілген қаланың бас жоспарында (немесе басқа жоспарлық материалында) мыналар орындалуы тиіс:

- тұрмыстық ас дайындау, ыстық сумен қамтамасыз ету, жылыту үшін қабылданған энергия таратқыштар бойынша, электр аспаптарымен жабдыкталуы бойынша, құрылыстың қабаттылығы бойынша селитебтік аймақтарды аудандау;

- қалалық маңызы бар қоғамдық ғимараттардың, өнеркәсіптік және басқа объектілердің (әрекет етуші және жоспарланатын) экспликациясы;

- нақты алаңдарға тұрғын үй құрылысының жоспарланатын объектілерін байланыстыру, олардың әрқайсысына енгізілетін баспананың көлемін көрсету.

5.12 Әрекет етуші қалалық электр тораптарының схема-жоспарларында жоспарланған және салуға белгіленген объектілер және салынып жатқан электр тораптық құрылыстар енгізілуі тиіс.

5.13 Жаңадан салынып жатқан немесе қайта құрылатын қалалық электр тораптарын жобалау үдерісінде мыналарды жүзеге асырады:

- жүктеу, кернеуді реттеу шарттары, жұмыстағы «тар» орындарды айқындау тұрғысынан қарауды қамтитын энергожүйенің (қала, қала ауданы) әрекет етуші желісін талдау;

- тұтынушылардың электрлі жүктемелерін анықтау және жекелеген ҚС және энерготораптар бойынша белсенді қуаттылық баланстарын құру, жаңа ҚС құрылыстарын және электр тарату желілерін негіздеу;

- электр станцияларының есептік жұмыс режимдерін таңдау (егер электрмен жабдықтаушы желіге электр станциялар қосылған болса) және жобаланатын желінің жүктемесін анықтау;

- желінің әртүрлі жұмыс режимдерінің электрлі есептері және қарастырылатын есептік деңгейлерге желіні құру схемаларын негіздеу;

- электрстанцияларының параллель жұмысының статикалық және динамикалық тұрақтылығын тексеруші есептер (егер электрмен жабдықтаушы желіге электрстанциялары қосылған болса), жүйелік апатқа қарсы автоматикаға қойылатын негізгі талаптарды айқындау;

- реактивті қуаттылық балансын құру және желідегі кернеуді реттеу шарттарын анықтау, өтеуші құрылғыларды орналастыру пункттерін, олардың типін және қуаттылығын негіздеу;

- жобаланатын желідегі қысқа тұйықталу токтарының (әдетте үш фазалық) есептері және коммутациялық аппаратураның сөндіргіш қабілетіне қойылатын талаптарды орнату, қысқа тұйықталу токтарын шектеу бойынша ұсыныстарды әзірлеу;

- сыйымдылықты токтарды өтеу үшін доға басқыш реакторлардың санын, қуаттылығын және орнату орындарын таңдау және негіздеу (әдетте, 35 кВ және одан төмен желілер үшін өндіріледі);

- қалалық электр желісінің белгіленген даму көлемі бойынша жинақ деректерді анықтау, табиғи және құндық көрсеткіштер, даму кезектілігі.

5-бөлім Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің 2016 жылғы 5 наурыздағы № 64-НҚ бұйрығына сәйкес 5.14-тармақпен толықтырылды.

5.14 Электрмен жабдықтаудың кабельдік желілерінің жер асты трассаларын салу, реконструкциялау және жөндеу, монтаж жұмыстары және кабельдерді ауыстыру кезінде жер асты коммуникацияларының немесе олардың сипаттамалық нүктелері үстінде орналасатын, байлау ақпаратын есептеуге мүмкіндік беретін, сондай-ақ жеке сәйкестендіру нөмірі бар зияткерлік (RFID) электронды маркерлерді орната отырып

жүргізу ұсынылады. Трасса іздеу жабдығының көмегімен маркерлерді сәйкестендіру кезінде оларды ГЛОНАСС немесе GPS көмегімен ГАЗ-ге байлауды жүзеге асыру ұсынылады

6 ҚАЛАЛЫҚ ЭЛЕКТР ТОРАПТАРЫНЫҢ ЕСЕПТІК ЭЛЕКТРЛІ ЖҮКТЕМЕЛЕРІ

6.1 Жалпы ережелер

6.1.1 Қалалық электр тораптарына қосылатын жүктемелер құрамына мыналар кіреді:

- 10(6) кВ дейінгі номиналды кернеулі электрқабылдағыштармен қалалық тұтынушылар;

- қоректендіруші таратқыш желілерді қараусыз транзитпен қалалық электр желілеріне қосылатын қаладан тыс тұтынушылар (қуаттылықты іріктеудің орнатылған нүктелерінен тұтынушыларға дейін);

- жаңа селитебтік аймақтар (бөлінген және шоғырландырылған коммуналдық-тұрмыстық тұтынушылар), олардың таратқыш желілері қалалық электр тораптарын дамыту схемасында қарастырылмаған;

- электрмен жабдықтау схемалары қалалық электр тораптарының (таратқыш желілерді қарастырмай) 10(6) кВ ТП-не қосылу көлемінде ғана шешілетін тұтынушылар. Осындай жүктемелер үшін қалалық электр тораптарын дамыту схемасының құрамында 10(6)/0,4 кВ трансформаторлық қуаттылық қарастырылмайды.

6.1.2 Қаланың электрмен жабдықтау жүйелеріндегі электр энергиясын қалалық тұтынушылардың негізгі топтары:

- коммуналдық-тұрмыстық тұтынушылар;
- қаланы инженерлік қамтамасыз ету жүйелері;
- өнеркәсіп, құрылыс, көлік тұтынушылары және басқалары.

Жүктеме сипаты бойынша барлық тұтынушыларды екі топқа бөледі:

- шоғырландырылған тұтынушылар, олардың перспективалы жүктемесі белгілі бір минимумнан төмен емес;

- таратылған жүктеме ретінде қарастырылатын қалған тұтынушылар.

Тұтынушыны шоғырландырылғанға жатқызу үшін шекаралық ең аз жүктемені ҚС жиынтық жүктемесіне елеулі түрде әсер ететін тұтынушылар таратқыш жүктеме тобына түспейтіндей етіп қабылдайды. Әдетте, шоғырландырылғанға 3 МВт-тан 5 МВт дейінгі және одан асатын жүктемемен тұтынушыларды жатқызу керек.

6.1.3 Бөлінген коммуналдық-тұрмыстық тұтынушыларға қаланың барлық тұрғын үйлік ғимараттарын (үй-жайларын), сонымен қатар жергілікті маңызы бар қоғамдық ғимараттарды (үй-жайларды) жатқызады.

Шоғырландырылған коммуналдық-тұрмыстық тұтынушыларға жалпы қалалық және қаладан тыс маңызы бар қоғамдық ғимараттарды (кешендерді) жатқызады (әкімшілік-шаруашылық мекемелер, байланыс, білім алу, денсаулық сақтау, қоғамдық тамақтану, сауда және халыққа коммуналдық-тұрмыстық қызмет көрсету мекемелері және орындары).

Инженерлік қамтамасыз ету жүйелерін тұтынушыларға сумен жабдықтау және кәріз (су жинау құрылыстары, сорғылық және айдаушы, тазалаушы құрылыстар, жөндеу-өндірістік базалар және т.с.с.), қала ішіндік көлік, соның ішінде электрлендірілген (тартушы қосалқы станциялар, депо, жылжымалы құрам парктері, автобазалар, жөндеу-өндірістік базалар және т.с.с.), энергиямен жабдықтау (қазандық, жылу пункттері, газ тарату пункттері, газ разрядтық станциялар, газ, жылу, электр желілерінің жөндеу-өндірістік базалары және т.с.с.), сыртқы жарықтандыру объектілерін жатқызады.

Өнеркәсіп, көлік және басқаларын тұтынушылар санатына өнеркәсіп, құрылыс, қаладан тыс көлік кәсіпорындарын, сонымен қатар алдыңғы санатқа жатқызылмаған объектілерді, әсіресе, қоймалық автокөлік өндірістік базаларын, монтаждау-жөндеу басқармасын және әртүрлі ведомстволардың басқа өзіндік сипаттағы тұтынушыларын жатқызады.

6.1.4 Пайдалануға енгізілген жылынан бастап санағанда электрлі жүктемелерді кабельдердің тарамын және сымдардың қималарын таңдау үшін 10 жылға және трансформаторлардың қуаттылығын таңдау үшін 5 жылға қабылдау керек.

6.1.5 Электрлі жүктемелерді анықтау кезінде жобаланатын электржелілік объектінің аймағындағы тұтынушылардың барлық электрқабылдағыштары ескерілуі тиіс.

6.1.6 Электр энергиясына сұраныстың жалпы деңгейін қалыптастырған кезде келешекте энергияны үнемдеу шараларын жүзеге асыру және жаңа технологияларды енгізу мүмкіндігін және тиімділігін ескеру керек. Осы мақсатта ұлттық, аймақтық және жергілікті деңгейдегі энергия үнемдеу бағдарламаларының материалдарын, жергілікті энергия қадағалау органдарының деректерін, сонымен қатар тұтынушыларды тексеру материалдарын ескеру керек.

6.1.7 Салынып жатқан (жобаланатын) объектілердің (тұтынушылардың) жүктемелерін келесілердің негізінде белгілейді:

- объектінің құрылысына бекітілген (әзірленген) жобалық құжаттама;
- жобаланатын объектілерді электрмен жабдықтау бойынша техникалық шарттарды беруге сұраулар.

Көрсетілген деректерді объектілердің тиісті типтері (тұтынушылар) үшін нормативтік құжаттармен орнатылған меншікті есептік жүктемелер бойынша салыстыру керек, бұл жағдайда нормативтік жүктемелердің елеулі түрде жоғарылауы негізделген болуы тиіс.

6.1.8 Қалалық электр желілеріне қосылатын қаладан тыс ауыл шаруашылық жүктемелерін есепке алуды қалалық электр желілеріне (ҚО, ТП) қосу нүктелері бойынша топтастырып, ірілендіріп жүргізу керек. Ауыл шаруашылық тұтынушыларының өндірістік қажеттіліктеріне электр энергиясын келешекте тұтынуды бағдарлап бағалау үшін А қосымшасының А.1-кестесінде келтірілген электр тұтынудың меншікті көрсеткіштерін пайдалануға жол беріледі.

6.2 Тұтынушылардың электрлік жүктемелерін анықтау

6.2.1 Тұрғын үйлік ғимараттардың есептік электрлі жүктемелерін баспананың типіне байланысты анықтайды:

- тұрғын үйлік ғимараттар үшін – ҚР ҚН 4.04-23 сәйкес;
- аса жайлы пәтерлермен тұрғын үйлік ғимараттар және коттедждер үшін – ҚР ҚБҚ 4.04-11 сәйкес.

6.2.2 Қоғамдық ғимараттардың (үй-жайлардың) есептік электрлі жүктемелерін осы ғимараттардың (үй-жайлардың) электржабдығы жобалары бойынша қабылдау керек. Қоғамдық ғимараттардың (үй-жайлардың) электрлік жүктемелерінің шамалас есептерін ҚР ҚН 4.04-23 келтірілген ірілендірілген меншікті электрлік жүктемелер бойынша орындауға жол беріледі.

6.2.3 Таратылған коммуналдық-тұрмыстық жүктеменің есептік нормативін ауданның климаттық ерекшелігіне байланысты түзетуге жол беріледі.

Электрлендіру дәрежесінде елеулі өзгерістер орын алмаған құрылыс үшін есептік нормативті 1,0% - 1,5% табиғи жылдық ұлғайтуды ескере отырып, қол жеткізілген бойынша қабылдауға жол беріледі.

6.2.4 Барлық санаттағы әрекет етуші шоғырландырылған тұтынушылар (объектілер) жүктемелерінің өсімін дамудың белгіленген перспективасын ескере отырып қол жеткізілген деңгей бойынша анықтайды (негізгі өндірістік қуаттылықтарды өсіруге барабар). Өндірістік қуаттылықтардың ұлғаюы жоспарланбайтын объектілер үшін есептік кезеңнің соңына электрлік жүктемені 1% - 3% табиғи жылдық өсімді ескере отырып, қол жеткізілген бойынша орнату керек.

6.2.5 Қаланы инженерлік қамтамасыз ету жүйелері объектілерінің электрлі жүктемелерін осындай объектілер (жүйелер) үшін қолданыстағы нормативтік құжаттармен белгіленген меншікті электрлі жүктемелер бойынша немесе объектілерді электрмен жабдықтау жобалары бойынша анықтайды.

6.2.6 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың есептік электрлі жүктемелерін электрмен жабдықтау жобалары бойынша немесе сәйкес аналогтар бойынша қабылдау керек.

Жекелеген өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін келешекте электр энергиясына деген қажеттілікті келесілер үшін анықтауға жол беріледі:

- әрекет етуші (қайта құрылмайтын және кеңейтілмейтін) кәсіпорындар үшін – келешекте өзгеру үрдісін ескере отырып, есептік электрді тұтыну негізінде;
- жаңадан салынатын немесе қайта құрылатын кәсіпорындар үшін – мамандандырылған жобалық ұйымдардың (институттардың) деректері бойынша.

Өнеркәсіптік кәсіпорынмен тұтынылатын электр энергиясының шығынын жобалық пысықтау болмағанда, шығарылатын өнімнің бірлігіне электр энергиясы шығынының меншікті көрсеткіштерінің және шығарылатын өнімнің жылдық көлемінің негізінде анықтауға жол беріледі. Электр энергиясы шығынының меншікті көрсеткіштерін «энергия тұтыну нормативтеріне» сәйкес қабылдау керек. Өнеркәсіпте ең жоғарғы жүктемені пайдалану ұзақтығының орташа мәндері Б қосымшасының Б.1-кестесінде келтірілген.

6.2.7 Қаланың инженерлік қамтамасыз ету объектілерінің және әрекет етуші кәсіпорындардың электрлік жүктемелерін кәсіпорынның (объектінің) перспективалы дамуын ескере отырып, іс жүзіндегі өлшеу деректері бойынша қабылдауға жол беріледі.

6.3 0,4-1 кВ желілерінің есептік электрлік жүктемесі

6.3.1 Тұрғын үйлердің және қоғамдық ғимараттардың (үй-жайлардың) тұтынушылары аралас қорек алғанда 0,4-1 кВ таратқыш желісінің есептік электрлік жүктемесін, P , кВт, келесі формула бойынша анықтау керек:

$$P = P_{\text{зд max}} + \sum_{i=1}^n k_i P_{\text{зdi}}, \quad (1)$$

мұнда $P_{\text{зд max}}$ – желі бойынша қоректенетін ғимараттар жүктемелерінің қатарынан ғимараттың үлкен жүктемесі, кВт;

$P_{\text{зdi}}$ – үлкен жүктемеге $P_{\text{зд max}}$ ие ғимараттан басқа, желі бойынша қоректенетін i -ғимараттың есептік жүктемесі, кВт;

k_i – ҚР ҚН 4.04-23-2004* 14-кестесі бойынша қабылданатын $P_{\text{зд max}}$ үлкен жүктемесіне ие ғимараттан басқа, i -қоғамдық ғимараттың (үй-жайдың) немесе тұрғын үйдің (пәтерлердің және күш электрқабылдағыштарының) электр жүктемелерінің максимумына қатысу коэффициенті;

n – $P_{\text{зд max}}$ үлкен жүктемесіне ие ғимараттан басқа, линия бойынша қоректенетін ғимараттардың саны;

Есептік электрлі жүктемені сонымен қатар ҚР ҚН 4.04-23 15-кестесінде келтірілген меншікті көрсеткіштерді пайдаланып анықтауға жол беріледі.

6.3.2 6.3.1-де көрсетілген әдісті сонымен қатар ҚС 0,4 кВ шиналарындағы жүктемелерді есептеу үшін қолдануға жол беріледі.

6.3.3 Шамалас есептеулер кезіндегі өзара резервтелетін желілердің (трансформаторлардың) электрлі жүктемелерін желілердің (трансформаторлардың) есептік жүктемелерінің қосындысын 0,9 коэффициентіне көбейту арқылы анықтауға жол беріледі.

6.4 10(6) кВ желілерінің және ҚО есептік электрлік жүктемесі

6.4.1 10(6) кВ қалалық электрлі желілердің есептік электрлі жүктемесін осы желі элементіне (ҚО, ТП, желілер және басқалары) қосылған жеке ҚС трансформаторларының есептік электрлі жүктемелерінің қосындысын 1-кесте бойынша қабылданатын олардың жүктемелерінің максимумдарын үйлестіруді (жүктемелер максимумына қатысу коэффициенті) ескеретін коэффициентке көбейтумен анықтайды. Жүктеме максимумының кезеңінде 10(6) кВ линиялар үшін қуаттылық коэффициентін 0,92 (реактивті қуаттылық коэффициенті 0,43) тең қабылдайды.

6.4.2 Электрлендіру дәрежесінде елеулі өзгерістер болмағанда (мысалы, электрмен ас дайындауға орталықтандырылған өту қарастырылмайды) сақталатын тұрғын үй құрылысының аудандарында қайта құрылатын қалалық электр желілері үшін есептік электрлі жүктемелерді іс жүзіндегі деректер бойынша қабылдауға жол беріледі.

1-кесте – Трансформаторлар жүктемелерінің максимумдарын үйлестіру коэффициенттері

| Жүктеме сипаттамасы | Трансформаторлар санында трансформаторлар жүктемелерінің максимумдарын үйлестіру коэффициенті | | | | |
|---|---|------------------|----------------------|-----------------------|---------------|
| | 2 | 3-тен 5 дейін | 6-дан 10 дейін | 11-ден 20 дейін | 20-дан аса |
| Тұрғын үйлік құрылыс (тұрғын үйлердің 70% және одан асатын жүктемелері және қоғамдық ғимараттар жүктемесінің 30% дейін) | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | 0,70 |
| Қоғамдық құрылыс (қоғамдық ғимараттардың 70% және одан асатын жүктемелері және тұрғын үйлер жүктемесінің 30% дейін) | 0,90 | 0,75 | 0,70 | 0,65 | 0,60 |
| Коммуналдық-өнеркәсіптік аймақтар (өнеркәсіптік және қоғамдық ғимараттардың 65% және одан асатын жүктемелері және тұрғын үйлер жүктемесінің 35% дейін) | 0,90 | 0,70 | 0,65 | 0,60 | 0,55 |
| <p>Ескертпелер</p> <p>1 Егер өнеркәсіптік кәсіпорындардың жүктемесі қоғамдық ғимараттар жүктемесінің 30%-нан азды құраса, трансформаторлар жүктемелерінің максимумдарын үйлестіру коэффициентін қоғамдық ғимараттар үшін қабылдағандай қабылдау керек.</p> <p>2 Тұтынушылар құрамының аралық мәндері үшін трансформаторлар жүктемелерінің максимумдарын үйлестіру коэффициенттерін интерполяциямен анықтайды.</p> | | | | | |

6.4.3 ҚО 10(6) кВ шиналардағы есептік электрлі жүктемелерді қалалық таратқыш желілердің және өнеркәсіптік кәсіпорындар (дербес линиялар бойынша ҚО-нан қорек алатын) желілерінің тұтынушылары жүктемелерінің максимумдары сәйкес келмеуін ескере отырып, олардың есептік жүктемелерінің қосындысын 2-кесте бойынша қабылданатын максимумдарды үйлестіру коэффициентіне көбейту арқылы анықтайды.

6.4.4 Қаланың (қала ауданының) электрлі жүктемелерін болжамды есептеулер үшін 3-кестеде келтірілген коммуналдық-тұрмыстық тұтынушылардың есептік электрлі жүктемесінің ірілендірілген меншікті көрсеткіштерін және 4-кестеде келтірілген электрлі жүктеме максимумын пайдалану сағаттарының жылдық санын қолдануға жол беріледі.

2-кесте – Қалалық желілердің және өнеркәсіптік кәсіпорындардың жүктемелерінің максимумдарын үйлестіру коэффициенттері

| Жүктемелер максимумы | Кәсіпорындардың есептік электрлі жүктемесінің қалалық желінің электрлі жүктемесіне қатынасындағы қалалық желілердің және өнеркәсіптік кәсіпорындардың жүктемелер максимумдарын үйлестіру коэффициенттері | | | | | | |
|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| | 0,2 | 0,6 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 4,0 |
| Таңғы | <u>0,75</u> 0,60 | <u>0,80</u> 0,70 | <u>0,85</u> 0,75 | <u>0,88</u> 0,80 | <u>0,90</u> 0,85 | <u>0,92</u> 0,87 | <u>0,95</u> 0,90 |
| Кешкі | <u>0,85-тен</u> <u>0,90</u> <u>дейін</u> | <u>0,65-тен</u> <u>0,85</u> <u>дейін</u> | <u>0,55-тен</u> <u>0,80</u> <u>дейін</u> | <u>0,45-тен</u> <u>0,76</u> <u>дейін</u> | <u>0,40-тан</u> <u>0,75</u> <u>дейін</u> | <u>0,30-дан</u> <u>0,70</u> <u>дейін</u> | <u>0,30-дан</u> <u>0,70</u> <u>дейін</u> |

2-кесте – Қалалық желілердің және өнеркәсіптік кәсіпорындардың жүктемелерінің максимумдарын үйлестіру коэффициенттері (жалғасы)

| Жүктемелер максимумы | Кәсіпорындардың есептік электрлі жүктемесінің қалалық желінің электрлі жүктемесіне қатынасындағы қалалық желілердің және өнеркәсіптік кәсіпорындардың жүктемелер максимумдарын үйлестіру коэффициенттері | | | | | | |
|--|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 0,2 | 0,6 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 4,0 |
| <p>Ескертпелер</p> <p>1 Алымда жүктемелердің таңғы максимумы үшін электр плиталармен, бөлгіште – газды немесе қатты отындағы плиталармен тұрғын үйлер үшін коэффициенттер келтірілген.</p> <p>2 Жүктемелердің кешкі максимумының кезеңінде коэффициенттердің аз мәндерін бір ауысымдық жұмыс режимімен өнеркәсіптік кәсіпорындардың болуында, үлкен мәндерін – барлық кәсіпорындар екі, үш ауысымдық жұмыс режиміне болғанда қабылдау керек. Егер кәсіпорындардың жұмыс режимі аралас болғанда, онда үйлесу коэффициентін олардың арақатынасына өлшемдес интерполяциямен анықтайды.</p> <p>3 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың есептік электрлі жүктемесінің 0,2-ден аз қалалық желінің жиынтықты электрлі жүктемесіне қатынасы кезінде таңғы және кешкі максимумдар үшін үйлесу коэффициентін 1,00-ге тең қабылдау керек. Егер бұл қатынас 4-тен асатын болса, таңғы максимум үшін үйлестіру коэффициентін 1,00-ге тең қабылдау керек; егер барлық кәсіпорындар бір ауысымдық болса, кешкі максимум үшін – 0,25, егер екі, үш ауысымдық болса – 0,65 тең қабылдау керек.</p> | | | | | | | |

3-кесте – Коммуналдық-тұрмыстық тұтынушылардың меншікті есептік электрлі жүктемесінің ірілендірілген көрсеткіштері

| Қала санаты | Есептік меншікті қамтамасыз ету жалпы ауданы, м ² /адам | Қаланың (қала ауданының, кенттің) коммуналдық-тұрмыстық тұтынушыларының меншікті есептік электрлі жүктемесінің ірілендірілген көрсеткіші | | | | | |
|-------------|--|--|--------------|------------------------------------|---|--------------|------------------------------------|
| | | Табиғи газдағы плиталармен, кВт/адам | | | Стационарлы электр плиталарымен, кВт/адам | | |
| | | Жалпы қала (аудан) бойынша | соның ішінде | | Жалпы қала (аудан) бойынша | соның ішінде | |
| | | | орталық | Құрылыстың ықшам ауданы (кварталы) | | орталық | Құрылыстың ықшам ауданы (кварталы) |
| Ең ірі | 26,7 | 0,51 | 0,77 | 0,43 | 0,60 | 0,85 | 0,53 |
| Ірі | 27,4 | 0,48 | 0,70 | 0,42 | 0,57 | 0,79 | 0,52 |
| Үлкен | 27,8 | 0,46 | 0,62 | 0,41 | 0,55 | 0,72 | 0,51 |
| Орта | 29,1 | 0,43 | 0,55 | 0,40 | 0,52 | 0,65 | 0,50 |
| Шағын | 30,1 | 0,41 | 0,51 | 0,39 | 0,50 | 0,62 | 0,49 |

Ескертпелер

1 Меншікті электрлі жүктемелердің мәндері ҚО 10(6) кВ шиналарына келтірілген.

2 Қаланың (ауданның) тұрғын үй қорында газды және электрлі плиталар болғанда, меншікті жүктемелерді интерполяциямен олардың арақатынасына мөлшерлес анықтайды.

3 Қаладағы (ұала ауданында, кентте) жалпы ауданмен іс жүзіндегі қамтамасыз ету есептіктен ерекшеленетін болса, кестеде келтірілген мәндерді іс жүзіндегі қамтамасыз ету және есептік қатынасқа көбейту керек.

4 Кестеде келтірілген көрсеткіштер тұрғын үйлік және қоғамдық (әкімшілік, оқу, ғылыми, емдеу, сауда, көріністік, спорттық) ғимараттардың, коммуналдық кәсіпорындардың, көліктік қызмет көрсету (көлікжайлар және автомобильдерді сақтауға арналған ашық алаңдар), сыртқы жарықтандыру объектілерін жүктеуді ескереді. Келтірілген деректер тұрғын үй ғимараттарында кондиционерлеуді, электрмен жылытуды және электрлі су жылытуды ескермейді.

5 Кестеде, әдетте, қалалық таратқыш желілер бойынша қоректенетін әртүрлі ұсақ өнеркәсіптік тұтынушылар (4-ескертпеде келтірілгеннен басқа) ескерілмеді. Сараптамалық бағалаулар бойынша осы тұтынушыларды есепке алу үшін кестенің көрсеткіштеріне келесі коэффициенттерді енгізу керек:

- газ плиталы қала (кент) аудандары үшін –1,2-ден 1,6 дейін;

- электр плиталы қала (кент) аудандары үшін –1,1-ден 1,5 дейін.

Коэффициенттердің үлкен мәндері қаланың орталық аудандарына, аз мәндері тұрғын үй құрылысының ықшам аудандарына (кварталдарына) жатады.

6 Қаланың орталық аудандарына әртүрлі әкімшілік мекемелер, оқу, ғылыми, жобалық ұйымдар, банктер, фирмалар, сауда және сервис кәсіпорындары, қоғамдық тамақтану, ойын-сауық кәсіпорындары және т.б. елеулі түрде шоғырландырылған қалыптасқан аудандар жатады.

4-кесте – Электр жүктемесінің максимумын пайдалану сағаттарының жылдық саны

| Қала санаты | Қалалар үшін электр жүктемесінің максимумын пайдалану сағаттарының жылдық саны, с | |
|---|---|--------------------------------|
| | Стационарлық электрплиталарсыз | Стационарлық электрплиталармен |
| Ең ірі | 5650 | 5750 |
| Ірі | 5450 | 5650 |
| Үлкен | 5400 | 5600 |
| Орта | 5350 | 5550 |
| Шағын | 5300 | 5500 |
| Ескертпе – электр жүктемесінің максимумын пайдалану сағатының жылдық саны ОҚ 10(6) кВ шиналарына келтірілген. | | |

6.5 Қалалық электрлік желілердегі электр энергиясының есептік шығындары

6.5.1 ҚС жеке қажеттіліктеріне және оның тасымалына электр энергиясының шығындарын нұсқалық шешімдерді бағалау кезінде салыстырмалы шығындардың құрамдас бөлігі ретінде қалалық электр желілерін дамытуды жобалаған кезде, ал қуаттылықты жоғалтуды – жүктеменің максимумын бағалау үшін ескеру керек.

6.5.2 ҚС меншікті қажеттіліктерінің электрқабылдағыштары оперативтік тізбектер, трансформаторларды салқындату жүйелерінің электрқозғалтқыштары, компрессорлардың электрқозғалтқыштары, жарықтандыру, үй-жайларды электрмен жылыту, жоғары кернеулі коммутациялық аппаратураны және ашық ауаға орнатылатын шкафтарды электрмен жылыту, байланыс, дабыл және т.б. болып табылады. Меншікті қажеттіліктерді қабылдағыштардың жиынтықты есептік қуаттылығын анықтауды 5-кесте бойынша қабылданатын олардың жұмысының біртегіздігін және орнатылған қуаттылықты пайдалануды ескеретін сұраныс коэффициентін ескере отырып жүргізеді. ҚС меншікті қажеттіліктерінің есептік максималды жүктемесін сұраныс коэффициенттеріне көбейтілген жекелеген қабылдағыштардың орнатылған қуаттылығын жиынтықтаумен анықтайды.

5-кесте – ҚС меншікті қажеттіліктерінің қабылдағыштарын сұрау коэффициенттері

| Қабылдағыштың атауы | Сұраныс коэффициенті |
|--|----------------------|
| АТҚ жарықтандыру: | |
| - біреуінде | 0,50 |
| - бірнешеуінде | 0,35 |
| Үй-жайларды жарықтандыру | 0,60-тан 0,70 дейін |
| Трансформаторларды салқындату | 0,80-нен 0,85 дейін |
| Компрессорлар | 0,40 |
| Зарядтық-зарядталатын құрылғылар | 0,12 |
| Ажыратқыштарды электрмен қыздыру және электрмен жылыту | 1,00 |

6.5.3 Желіге электр энергиясының жиынтықты түсуінен пайыздар түрінде әртүрлі кернеудегі желілерде тасымалдауға электр энергиясы шығынының мөлшерлес мәндері 6-кестеде келтірілген.

Электр энергиясының алдын ала балансын құру кезінде көрсетілген мәндерді пайдалануға жол беріледі.

6-кесте – Әртүрлі кернеулердің желілерінде тасымалдауға электр энергиясы шығынының мөлшерлес мәндері

| Желінің кернеуі, кВ | 500 | 220 | 110 | 35 | 10(6) | 0,4 |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Шығындар, % | 0,5-тен 1,0 дейін | 2,5-тен 3,5 дейін | 3,5-тен 4,5 дейін | 0,5-тен 1,0 дейін | 2,5-тен 3,5 дейін | 0,5-тен 1,5 дейін |

6.5.4 Қуаттылықтың алдын ала балансын құрған кезде қуаттылық шығындарын электр энергиясының шығынын 3500 с-тан 4500 с дейінгі шектерде қабылдауға жол берілетін шығын уақытына бөлумен анықтауға жол беріледі.

7 ЖЕЛІЛЕРДІҢ КЕРНЕУІ ЖӘНЕ БЕЙТАРАП РЕЖИМДЕРІ

7.1 Электр энергиясын тарату кернеулерінің жүйесін таңдау перспективалы электрлік жүктемелердің өсімін талдау негізінде қалалық желілерді перспективалы дамыту схемаларын әзірлеу процесінде жүзеге асырылуы тиіс.

7.2 Қалалық электрлі желілердің кернеуі 0,4-6-10-35-110-220-500-1150 кВ Қазақстан Республикасының электржелілік шаруашылықтың кернеулер жүйесін ескере отырып, энергия трансформациясы басқыштарының ең аз санын ескерумен таңдалуы тиіс.

7.3 Көптеген қалалардың қалалық желілері үшін 110/10/0,4 кВ электрмен жабдықтау кернеулерінің жүйесі басым болып табылады; ірі және ең ірі қалалар үшін 500/220-110/10/0,4 кВ.

7.4 Ірі және өте ірі қалаларды электрмен жабдықтау үшін 220 кВ және одан жоғары кернеумен электржабдықтаушы желілерді пайдалануға жол беріледі.

220 кВ және одан жоғары кернеумен желілерден қоректенген кезде ішкі электрмен жабдықтау желілеріне жатқызатын 220/10 кВ терең кірмелерін қолдануға жол беріледі.

7.5 Электрмен жабдықтаушы желінің ҚС және линияларын салу кезінде және жаңадан қосылатын тұтынушыларды қоректендіру үшін 110 кВ кернеуіне артықшылық беру керек. 35 кВ әрекет етуші желінің электр энергиясының сапа параметрлерін жоғарылатудың техникалық қажеттілігінде жүктемелер орталығында орналасқан 35 кВ ҚС-н 110 кВ кернеуге аудару мүмкіндігін қарастыру қажет.

35 кВ кернеумен желіні дамытуға әлдеқайда жоғары класты кернеудегі ҚО желісінің қарастырылатын нүктесіне құрылыс мерзімдерін кешіктіргенде жол беріледі.

7.6 110 кВ және одан жоғары кернеумен электрмен жабдықтаушы желілер тиімді жерлендірілген бейтараппен .үш фазалық болып орындалуы тиіс.

7.7 Орта кернеулі қалалық таратқыш электр желілері үшін негізгі кернеу ретінде 10 кВ кернеулі қабылдау керек.

7.8 Электр желілерінің учаскелерін қайта құруды жоспарлаған кезде, жаңа электржелілік аймақтардың құрылысы, жаңа тораптық ҚО құрылысы кезінде орта кернеу

әлдеқайда жоғары кластарға өтуі жүзеге асырылуы тиіс (6 кВ-тан 10 кВ-қа, 10 кВ-тан 35 кВ-қа).

7.9 6 кВ желіні кеңейту ұсынылмайды; 6 кВ әрекет етуші қалалық электр желісін резервтеу қажет болғанда әрқайсысы трансформатордың 100%-дық жүктемесін қамтамасыз ететін төмен кернеулі (6 кВ және 10 кВ) қосарлы ораумен 110/6/10 кВ күш трансформаторларын пайдаланып, кернеудің әлдеқайда жоғары класына желіні кезеңмен аудару нұсқаларын қарастыру қажет. Жаңадан енгізілетін өнеркәсіптік және әлеуметтік объектілерді қосу үшін 6 кВ төмен кернеумен ҚС құрылысына кеңес берілмейді.

7.10 Таратқыш желінің негізгі кернеуі ретінде 3 кВ кернеуді қолдануға жол берілмейді.

7.11 Жаңа құрылыс кезінде, кейеткенде және қайта құрғанда 6–35 кВ кернеудегі желіні сыйымдылықты токтарды автоматты өтеумен доға басқыш реактор арқылы жерге қосылған бейтараппен немесе резистор арқылы жерге тұйықталған бейтараппен үш фазалық етіп орындау керек.

7.12 1 кВ дейінгі кернеумен желілер бейтараптарды терең жерге тұйықтаумен төрт сымды етіп орындалуы тиіс.

8 ЭЛЕКТРЛІ ЖЕЛІЛЕРДІҢ СХЕМАЛАРЫ

8.1 Қалалардың электрлі жабдықталуын аймақтық электр желісінен қарастыру керек. Аймақтық электр желісіне қосу мүмкін болмаған немесе мақсатқа сай болмаған жағдайда жекелеген электрстанцияларынан электрмен жабдықтауды қарастырады.

8.2 Электрмен жабдықтаушы желінің схемасын таңдау нақты шарттарға байланысты болады: қаланың өлшемдері, географиялық қалпы және қаланың селитебтік аумағының конфигурациясы, жүктемелердің тығыздығы және олардың өсімі, қорек көздерінің сипаттамалары, желінің тарихи қалыптасқан әрекет етуші схемасы және т.б. Таңдауды нұсқаларды техникалық-экономикалық салыстыру нәтижелері бойынша жүргізу керек.

8.3 Ірі және өте ірі қалаларды электрмен жабдықтау схемаларын әзірлеген кезде, әдетте мыналады қарастырады:

- төмендеуші қосалқы станциялармен 110 кВ және одан асатын кернеумен сақиналық магистральды желіні құру. Сақиналық желіні қоректендіруді қаланың шет жағында немесе шегінен тыс жерлерде орналасқан энергожүйесінің әлдеқайда жоғары кернеулерінің ҚС-нан, сонымен қатар қалалық электрстанцияларынан (болған жағдайда) жүзеге асырады;

- көрсетілген кернеудің шеңберлі желісімен қамтылмаған қаланың жекелеген (орталық) аудандарын қоректендіру үшін 110 кВ және одан асатын кернеумен терең кірмелер құрылысы. Жергілікті шарттарға байланысты терең кірмелік ҚС қоректендіруді бір немесе әртүрлі тірегіш ҚС әртүрлі секцияларынан, сонымен қатар шеңберлі желінің тармақтарымен қарастырады;

- қаланың дамуына және оның электрлік жүктемесінің ұлғаюына қарай, дамудың бірінші кезеңінде қабылданған шеңберлі желіні әлдеқайда жоғары кернеудегі шеңберлі желіні құрумен таратқыш желіге түрлендіру.

8.4 110-220 кВ кернеудегі желілерде екеуден аспайтын ҚС тармақталуымен қосуға жол беріледі. Электрмен жабдықтаудың сенімділік шарттары бойынша қалалық ҚС-да бөлгіштерді және қысқа тұйықтаушыларды қолдануға жол берілмейді.

8.5 Қалаларды электрмен жабдықтау, әдетте, электр энергиясының кем дегенде екі тәуелсіз көзінен жүзеге асырылуы тиіс.

Өте ірі қалалардың 110 кВ және одан жоғары шеңберлі желісі сыртқы қорек желісі бойынша әртүрлі тіректік ҚС арқылы энергожүйесінің кем дегенде екі тәуелсіз қорек көздерімен байланысуы тиіс. Тіректік ҚС шеңберлі желінің қарама-қарсы орындарында орналастыруға кеңес беріледі. Энергожүйесінің тіректік ҚС-мен шеңберлі желінің байланыс линиялары әртүрлі трассалар бойынша құрылуы тиіс.

8.6 Электр желісі иілімді, тұтынушылар жүктемелерінің өзгеруі, желі элементтерін жоспарлы немесе апаттық сөндіру нәтижесінде туындайтын электр энергиясын берудің әртүрлі режимдеріне бейімделген болуы тиіс.

8.7 Электрмен жабдықтаушы желілерді салуды және қайта құруды жобалау кезінде келесілерді қарастыру керек:

- жоғары кернеулі электрмен жабдықтаушы желілердің кернеуі мен орта кернеулі таратқыш желілердің арасындағы энергия трансформациясының минималды мүмкін болатын (негізделген) мөлшерін пайдалану;
- барлық мүмкін болатын техникалық шешімдерді пайдаланумен әрекет етугі ЭЖ өткізу қабілетін ұлғайту;
- әлдеқайда жоғары кернеудегі ЭЖ құрылысы үшін физикалық және моралдық тұрғыда ескірген трассаларды пайдалану;
- қолданыстағы ҚС (ҚО) қайта құрылуымен салыстырғанда елеулі техникалық және экономикалық артықшылықтарды алу шартында, сонымен қатар қолданыстағы ҚС (ҚО) қайта құрудың техникалық мүмкіндігі болмағанда жаңа ҚС (ҚО) құру;
- нұсқалардың жақын көрсеткіштерінде әлдеқайда жоғары кернеуді пайдалану;
- жабық типтегі ҚС салу, әуе желілерінің орнына кабельдік линияларды тарту;
- екі тізбекті (көп тізбекті) ЭЖ пайдалану.

8.8 Таратқыш желінің схемалары мен параметрлерін олар электрмен қамтамасыз етудің сенімділігін қамтамасыз ететіндей түрде таңдалуы керек, бұл жағдайда тұтынушылардың қорегі желінің қалыпты схемасында электр энергиясының сапасына қойылатын нормативтік талаптарды қадағалаумен жүктемені шектеусіз және бір ЭЖ (екі тізбекті ЭЖ бір тізбегін) немесе трансформаторды сөндірген кезде жұмыстағы қалғандарды жол берілетін асыра жүктеуді ескере отырып жүзеге асырылады.

8.9 Таратқыш желіні жобалауды келесі ұсыныстарды ескере отырып жүзеге асыру керек:

- аумақтар желілермен аз қамтылған аудандарда желіні дамыту нұсқаларының техникалық-экономикалық көрсеткіштерінің жақын мәндерінде жаңа трассалар бойынша ЭЖ құруға артықшылық беру ұсынылады;
- бір трасса бойынша үлкен шоғырландырылған жүктемемен қалалардың өнеркәсіптік аудандарында, ірі қалаларда екі және одан асатын ЭЖ құрылысын қарастыруға жол беріледі;

- қалалардың аумақтарымен, қалалардың өнеркәсіптік аудандарымен, электрстанцияларына және ҚС-ға жақын жерлерде, тар жағдайда, орман-бақ массивтерінде ӘЖ өткенде ӘЖ екі тізбекті тіректерде орындауға кеңес беріледі. Бұл жағдайда бір тізбекті ілуге екінші тізбекті енгізу қажеттілігі біріншісін енгізгеннен кейін бес жылдан асатын мерзімде туындауы мүмкін жағдайда, сонымен қатар екіншісін ілу бойынша жұмыстарды жүргізу кезінде бірінші тізбектің сөндірілуі электрмен жабдықтау шарттары бойынша жол берілгенде кеңес беріледі. «Электр қондырғыларын орнату ережелерінің» талаптарын орындау шартында кернеулердің әртүрлі кластарының тізбектерін бір тіректерге ілуге жол беріледі ;

- Электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша I санаттағы тұтынушылармен ҚС қоректендірген кезде бір екі тізбектің орнына екі бір тізбекті ӘЖ қолдануға негіздемелер болғанда жол беріледі;

- электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша I санаттағы ерекше топтың электрқабылдағыштарын электрмен жабдықтау үшін үшінші тәуелсіз резервтеуші қорек көзінен қосымша қорек қарастырылуы тиіс;

- терең кірме ҚС салу арқылы трансформациялардың санын қысқартып, ҚО тұтынушыларға максималды жақындауы керек;

- ажыратқыштарда немесе жүктемені сөндіргіштерде орындалатын көптеген күрделі коммутациялық тораптармен көп рет байланысқан желілерді болдырмау керек.

8.10 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың сыртқы электрмен жабдықтау жүйелерін жалпы қалалық электр желілеріне қосуды жобалауды өнеркәсіптік кәсіпорындарды электрмен жабдықтауды технологиялық жобалау нормаларының талаптарына сәйкес жүргізу керек.

8.11 Жалпы қалалық электр желілеріне кіретін электр тарату желілерін өндірістік аймақтардың аумағына орналастыруға жол берілмейді.

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың жанына салынатын ӘЖ трассаларын, әдетте, ластану көздерінен басым бағытта желдің әрекет ету аймақтарынан тыс орналастыру керек.

8.12 110 кВ желілерді дамыту кезінде ұсынылады:

- 220 кВ және 500 кВ параллель әрекет етуші желілерге 110 кВ жаңа созылған ӘЖ салуды болдырмау;

- тәуелсіз қорек желілеріне ие 220/110 кВ және 500/110 кВ қосалқы станцияның 110 кВ желісін қорек көздері ретінде пайдалану;

- 110 кВ бір тізбекті ӘЖ қосылған ҚС екі жақты қорегін қамтамасыз ету. Қосылатын аралық ҚС саны үшеуден аспауы тиіс, бұл жағдайда желінің кез келген учаскесін апаттық сөндіру кезінде тұтынушылардың қорегін сақтауы шартты. Осындай ӘЖ-не «көпір» схемасы бойынша екі трансформаторлы ҚС қосу ұсынылады. Желіні дамытудың тек бірінші кезеңінде ғана 110 кВ бір тізбекті тұйықты ӘЖ-не ҚС қосуға жол беріледі. Бұл жағдайда жауапты тұтынушыларды резервтеу қайталама кернеу желісі бойынша қамтамасыз етілуі тиіс;

- Ірі және өте ірі қалаларда электрмен жабдықтау жүйелерінде, сонымен қатар көлік жүйелерін (қалалық электр көлігі, темір жолдардың электрлендірілген учаскелері) тұтынушыларды сыртқы электрмен жабдықтау схемаларында екі жақты қоректендірумен екі тізбекті ӘЖ қолдануды жүзеге асыру. Осындай ӘЖ-не «көпір» схемасы бойынша және

блоктық схема бойынша қосалқы станцияларды кезектестіріп, бесеуден аспайтын аралық ҚС қосуға кеңес беріледі;

- ірі қалалардың, өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен жабдықтау схемаларында екі тізбекті тұйық ӘЖ қолдану, осындай ӘЖ-не 110 кВ екі ҚС дейін қосады. Бұл жағдайда осы ҚС электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша І санаттағы тұтынушылары екіншілікті кернеу желісі бойынша резервтелуі тиіс. Екі бір тізбекті тұйық ӘЖ-не үш ҚС дейін қосуға жол беріледі.

8.13 35 кВ желілерін дамытқан кезде ұсынылады:

- әрекет етуші 110 кВ ӘЖ-не параллель 35 кВ жаңа созылған ӘЖ салуды болдырмау;
- 110 кВ габариттерінде 35 кВ жаңа ӘЖ салудың мақсатқа сайлығын бағалау;
- әрекет етуші 35 кВ ҚС және ӘЖ 110 кВ кернеуге аудару мүмкіндігін қарастыру;
- 110-220 кВ әртүрлі ҚС-дан немесе бір ҚС әртүрлі секцияларынан (шиналар жүйелерінен) қоректендірумен артықшылықпен бір тізбекті 35 кВ ӘЖ пайдалану;
- екі жақты қоректендірумен 35 кВ бір тізбекті ӘЖ-не қосылатын ҚС саны бестен аспауы тиіс (35/0,4 кВ ҚС ескермей).

8.14 35-110 кВ электрмен жабдықтаушы желілерді дамыту бір ӘЖ-де дәнекерленген ҚС санын азайту арқылы жүзеге асырылуы тиіс. Бұл жағдайда бір транзиттік ӘЖ-гі дәнекерленген ҚС саны әрі қарай желіні дамытумен және олардың санын төмендетумен үшеуден аспауы тиіс.

8.15 Кернеудің класына байланысты әуелік және кабельдік линиялардың ұзындығы мыналардан аспауы тиіс:

- 110 кВ ӘЖ үшін – 80 км;
- 110 кВ кабельдік линиялар үшін – 20 км;
- 35 кВ ӘЖ үшін – 20 км;
- 35 кВ кабельдік линиялар үшін - 10 км;
- 10(6) кВ әуелік және кабельдік линиялар үшін – 10 км (тұрғындар аз орналасқан аудандар үшін 20 км);
- 0,4 кВ әуелік және кабельдік желілер үшін – ҚО-нан алыстағы нүктеге дейін 0,5 км аспайды және 0,4 кВ ӘЖ жиынтық ұзындығының 2 км.

Жоғарыда келтірілген деректермен салыстырғанда желілердің ұзындығын ұлғайтуға техникалық-экономикалық негіздеме болғанда жол беріледі.

8.16 110(35) кВ кернеулі жаңадан құрылатын ҚС-ға 110 кВ немесе 35 кВ кернеудегі электр таратудың төрттен аспайтын желісін қосуға жол беріледі. Қосылу санын ұлғайту қосымша негіздеме болғанда мүмкін болады (110 кВ желінің дамуы, ірі тұтынушыны технологиялық қосудың қажеттілігі).

8.17 10(6) кВ таратқыш желілерді қалалық коммуналдық-тұрмыстық және өнеркәсіптік тұтынушыларды бірлесе қоректендіру үшін пайдалануға кеңес беріледі. Техникалық-экономикалық негіздеме кезінде жекелеген ірі тұтынушыларды дербес электрмен жабдықтау үшін 10(6) кВ қоректендіруші желілерін құруға жол беріледі.

8.18 10(6) кВ тарату желілерін салудың негізгі қағидасы ретінде ҚО-ның бірі сөндірілгенде (апаттан кейінгі режим) магистральдың әрекет ету аймағында барлық тұтынушылардың электр энергиясының сапа параметрлеріне қойылатын талаптарды қамтамасыз етумен екі ҚО (резервті автоматты қосумен секциялаушы пункт) арасындағы

тармақталған желіге магистральды электр тарату желісін құруды (қалыптастыруды) қарастыратын магистральды қағиданы қарастыру керек.

10(6) кВ магистральды желілер механикалық беріктігі жоғары тіректерде және бағаналық атқарылымдағы автоматты секциялаушы пункттермен жабдықталған аспалы оқшаулағыштарда бір қималы сыммен орындалуы тиіс. Техникалық-экономикалық негіздеме болған жағдайда автоматты секциялаушы пункттің орнына ажыратқыштардағы секциялаушы пунктті орнатуға жол беріледі.

8.19 10(6) кВ тарату желілерін құрған кезде жақын маңдағы ҚО (жүктеменің 15%-нан кем емес) жүктемені шектелген өзара резервтеу үшін пайдалану мүмкіндігін қарастыру қажет.

8.20 10(6) кВ таратқыш желісінің схемасы ҚО 10(6) кВ құрама шиналарының секциялары қалыпты және апаттан кейінгі режимдерде көрсетілген желі арқылы параллель жұмысқа қосылмауы шартымен орындалуы тиіс.

8.21 ҚО орналастыру мәселелерін шешкен кезде қорек көздерінің бас кернеу шиналарынан (ГРЭС, ЖЭО) 10(6) кВ желілерін қоректендіру мүмкіндігін қарастыру керек.

8.22 10(6) кВ ТП құрылысының мақсаттылығы техникалық-экономикалық есеппен негізделуі тиіс. Есептік мерзімге ТП жүктемесі 10 кВ шиналарда кем дегенде 7 МВт, 6 кВ шиналарда кем дегенде 4 МВт құрауы тиіс.

8.23 0,4 кВ төмен кернеу желілері екі схемалар бойынша басымдылықпен құрылымға ие болуы тиіс:

- радиальды (әдетте, аз қабатты құрылыс аудандарындағы әуелік желілер);
- ілмекті (әдетте, 4 қабат және одан асатын құрылыс аудандарындағы кабельдік желілер).

8.24 Ірі және өте ірі қалалардың 220 кВ кернеудегі электр жабдықтаушы желілерін құру келесі талаптарды қанағаттандыруы тиіс:

- схема энергожүйеден қоректенетін 220 кВ және одан асатын жоғары кернеумен кем дегенде екі ҚС құрылысын қарастыруы тиіс;
- энергожүйесімен байланыс линиялары кем дегенде екі сыртқы аумақтық тіркелген энергия көздеріне қосылуы және әдетте, әртүрлі трассалар бойынша құрылуы тиіс;
- энергожүйемен байланыс линияларының өткізу қабілеті және жалпы көлемі екі тізбекті ӘЖ сөндірген кезде шектеусіз қаланың қорегін қамтамасыз етуді ескере отырып таңдалуы тиіс;
- схеманың құрылымы қалалық электрмен жабдықтау жүйесі арқылы транзиттік өтулерді шектеуді қамтамасыз етуі тиіс;
- ҚО 220 кВ, әдетте, екі трансформаторлық болып орындалуы тиіс (кем дегенде $2 \times 125 \text{ МВ} \cdot \text{А}$);
- бір автотрансформаторды орнатуға 110 кВ желі бойынша толық резервтеуді қамтамасыз еткен кезде бірінші кезеңде жол беріледі;
- ҚО 220 кВ оңтайлы схемасын қамтамасыз ету үшін осы кернеулердің қосылатын ӘЖ саны, әдетте, төртеуден аспауы тиіс.

110 кВ кернеумен ішкі электрмен жабдықтау желілерін құру қағидалары барлық қалалар үшін 8.12-де көрсетілгеннен ерекшеленбейді. 110 кВ желіні құру кезінде қосымша

толық өтелуі кезінде кез келген ҚО 220 кВ кем дегенде 70% жүктемесін резервтеуді қамтамасыз етуден шығу ұсынылады.

8.25 Тұтынушыларды сыртқы электрмен жабдықтау схемаларын тұтынушылардың жүктемесіне байланысты таңдау керек.

20 МВт – 30 МВт және одан асатын жүктемелермен өнеркәсіптік сипаты басым тұтынушыларды сыртқы электрмен жабдықтау үшін басқа тұтынушылар қосылмауы тиіс алаңдарға орнатылатын тұтынушылардың 35-110 кВ төмендетуші ҚС арқылы электрмен жабдықтаушы желілерден қоректендіруді қарастыру керек.

4 МВт – 7 МВт –тан 20 МВт – 30 МВт дейінгі ауқымдағы жүктемелермен өндірістік сипаттағы тұтынушыларды сыртқы электрмен жабдықтау үшін шектік өткізуші қабілеттегі 10(6) кВ кернеумен қуаттылықты берудің кем дегенде екі арнасының бір ҚС (немесе әртүрлі ҚС) шиналарының әртүрлі секцияларынан төсеумен 10(6) кВ таратқыш желілерінен қоректі қарастыру керек.

4 МВт – 7 МВт төмен жүктемелермен тұтынушыларды сыртқы электрмен жабдықтау үшін 0,4-10 кВ электржелілік құрылыстарын бірлестіру арқылы қоректендіруді қарастыру керек.

8.26 110(35) кВ және одан жоғары ҚС құрылыс орны, қуаттылығы, қосу схемасы қаланың (қала ауданының) 10(6) кВ тарату желілерінің және энергожүйесінің 110 кВ және одан асатын желілерінің даму схемаларын негізгі тұтынушылардың жүктемелерін және орналасуын ескере отырып, техникалық-экономикалық есептеулердің негізінде анықталуы тиіс.

8.27 Өнеркәсіптік тұтынушыларды сыртқы электрмен жабдықтау үшін құрылатын 35 кВ және одан асатын кернеудегі қосалқы станцияларды сонымен қатар қалалық тарату желілерінің қорек орталықтары ретінде пайдалану ұсынылады.

10(6) кВ қалалық желілерін қоспай өнеркәсіптік тұтынушыларды дербес электрмен жабдықтау үшін 110(35) кВ және одан асатын ҚС құрылысына техникалық-экономикалық негіздеменің болуында жол беріледі.

9 ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУДЫҢ СЕНІМДІЛІГІ

9.1 Тұтынушыларды электрмен жабдықтаудың сенімділігі «Электр қондырғыларын орнату ережелеріне» сәйкес болуы тиіс.

Коммуналдық-тұрмыстық тұтынушыларды электрмен жабдықтау сенімділігін қарастырған кезде электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша тиісті санатқа жекелеген электрқабылдағыштарды, сондай-ақ электрқабылдағыштардың тобын жатқызады. Электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша жоғары санаттағы жекелеген электрқабылдағыштарды электрмен жабдықтаудың сенімділігіне қойылатын талаптарды тұтынушылардың барлық қалған электрқабылдағыштарына таратуға жол берілмейді.

Электрмен жабдықтаудың сенімділігіне қойылатын талаптар электрқабылдағыштың кірме құрылғысына немесе электрқабылдағыштар тобының кірме құрылғысына (тұтынушыға) қолданумен анықталады.

Электрмен жабдықтаудың сенімділігіне қатысты санаттар бойынша қалалық электр желілерінің электрқабылдағыштарының тізімі В қосымшасында келтірілген.

Ескертпе – Қалалық электр желілерін жобалаған кезде «Электр қондырғыларын орнату ережелеріне» сәйкес электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша I санаттағы электрқабылдағыштардың ерекше тобына жататын электрқабылдағыштарға қалалық тұтынушылар өзінің құрамында иелік етпейтіндігін ескеру керек. В қосымшасында электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша I, II және III санаттарға жататын электрқабылдағыштардың тізімі келтірілген. Бұл тізім негізгі тұтынушылардың электрқабылдағыштарынан тұрады және бірегей ғимараттардың және құрылыстардың (ірі театрлар, цирктер, концерт залдары, спорт сарайлары және т.б.) электрқабылдағыштарына, сонымен қатар электрмен жабдықталуы жергілікті шарттар бойынша шешуге жол берілетін азаматтық қорғаныстың ерекше маңызды объектілерін және орталық үкіметтік мекемелер ғимараттарының электрқабылдағыштарына тарамайды.

9.2 Қала ауданының 10 кВ таратқыш желілерін дамыту схемаларын әзірлеу кезінде тұтынушыларды электрмен жабдықтаудың сенімділігін қамтамасыз ету бойынша келесі шараларды қарастыру керек:

- салуға жоспарланып отырған және әрекет етуші 35-110-220/10 кВ ҚС үшін трансформаторлардың саны және номиналды қуаттылығы нақтыланады;
- 10 кВ магистральдық линиялардың бағыттары таңдалады;
- 10 кВ басқа линиялармен магистральдардың әлдеқайда мақсатты байланысы анықталады;
- I және II санаттағы белгіленетін тұтынушыларды қоректендіру схемалары және оларды қоректендіру үшін тіректік ҚС орналастыру орындары таңдалады;
- 10 кВ желіні автоматтандыру құралдарының жинағы қабылданады;
- автоматты секциялау және резервтеу аппараттарын орнату орындары мен саны, мақсаттылығы анықталады;
- магистральға тармақтармен қосылған жақын жатқан тұтынушыларды қоректендіруді тіректік ҚС-дан қоректенуге аудару қарастырылады;
- әрекет етуші I және II санатты тұтынушылардың қорек схемалары тексеріледі және қажет болғанда түзетіледі;
- автономды қорек көздерін орнату және қуаттылығын анықтау бойынша ұсыныстар әзірленеді;
- бетараптарды жерге тұйықтау режимі таңдалады.

9.3 Тұтынушыларды электрмен жабдықтаудың қажетті сенімділігін қамтамасыз ету шарттары бойынша қалалық электр желісін құру, әдетте, қаланың қарастырылатын ауданының электрқабылдағыштарының негізгі массасына қатысты орындалады. Электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша I санаттағы ерекше топтың немесе жоғары санаттағы жеке электрқабылдағыштар болғанда желілерді салудың осы қағидасы осы электрқабылдағыштарды электрмен жабдықтаудың талап етілетін сенімділігін құру бойынша қажетті шаралармен толықтырылады.

9.4 Электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша I санаттағы электрқабылдағыштарды электрмен жабдықтау үшін 10(6) кВ тарату желісін құрудың негізгі қағидасы әртүрлі тәуелсіз қорек көздеріне 10(6) кВ өзара резервтелетін линияларды қосу шартында екі жақты қоректендірумен екі сәулелі схема болып табылады. Бұл жағдайда қос трансформаторлы ҚС 0,4 кВ шиналарында және тікелей тұтынушыда (бірінші санаттағы электрқабылдағыштар болғанда) РАЕ қарастырылуы тиіс.

Сонымен қатар әртүрлі тәуелсіз көздерге қосылған әртүрлі ҚС-дан 0,4 кВ желі бойынша электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша I санаттағы электрқабылдағыштарды қоректендіруді қарастыру керек. Бұл жағдайда бірінші санаттағы электрқабылдағыштардың жүктемесіне байланысты элементтердің өткізу қабілетіндегі қажетті резервтерді қарастыру қажет.

Электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша I санаттағы тұтынушыларды қоректендіру РAE-мен тәуелсіз көздерден екі әуелік (жеке), екі кабельді (әртүрлі траншеяларда) немесе бір әуелік және бір кабельдік линиялар бойынша жүзеге асырылуы тиіс.

9.5 Электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша II санаттағы электрқабылдағыштар үшін 10(6) кВ тарату желісін құрудың негізгі қағидасы әрбір ҚС-н екі жақты қоректендіруді қамтамасыз ететін 10(6) кВ ілмектік схемалардың және тұтынушыларды қоректендіру үшін 0,4 кВ ілмектік схемалардың үйлесуі болып табылады. Бұл жағдайда ілмектік схемалардағы 0,4 кВ линияларын бір немесе әртүрлі ҚС қосуға жол беріледі.

Электрмен жабдықтаушы ұйымдар 0,4 кВ желілерді қамтамасыз етуі шартында «әлсіз» байланыстармен немесе жартылай тұйық схема бойынша 0,4 кВ кернеуде трансформаторлардың параллель жұмысы ұсынылады.

Егер қолданылуы желіні салуға келтірілген шығындарды 5% асырмай ұлғайтуға әкелетін болса, электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша II санаттағы электрқабылдағыштарды қоректендіру үшін автоматтандырылған схемаларды (екі сәулелі және басқалары) қолдануға жол беріледі.

Электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша II санаттағы тұтынушыларды қоректендіруді екі әуелік, екі кабельдік немесе бір әуелік және бір кабельдік линиялар бойынша орындау керек.

9.6 Электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша III санаттағы электрқабылдағыштар үшін 10(6) кВ таратқыш желісін құрудың негізгі қағидасы тұтынушыларға 0,4 кВ радиалдық желілердің және 10(6) кВ ілмектік желілердің үйлесуі болып табылады. Электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша III санаттағы электрқабылдағыштарды қоректендіру үшін ӘЖ қолданғанда линияларды резервтеуді қарастыруға жол берілмейді. 0,4 кВ желісінде кабельдік линияларды қолданғанда уақытша шлангілік кабельдерді пайдалану мүмкіндігі ескерілуі тиіс.

9.7 Электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша I және II санаттағы электрқабылдағыштармен аудандарды электрмен жабдықтау үшін екі жақты қоректендірумен құрама ілмектік екі сәулелі схеманы 10(6) кВ кернеуде қолдану ұсынылады.

9.8 Электрлі плиталармен тұрғын үйлік және қоғамдық ғимараттар үшін, сонымен қатар биіктігі 9 қабат және одан асатын барлық ғимараттар үшін бір трансформаторлық ҚС-дан қоректенген кезде басқа ҚС-дан 0,4 кВ желі бойынша резервтеуді қарастыру керек.

9.9 35-110 кВ электр желісін салуды және қайта құруды жобалау кезінде құрылысқа келесі талаптар қойылады:

- электрмен жабдықтаудың сенімділігін жоғарылатудың схемалық шешімі ретінде екі жақты тәуелсіз қорекке ие бір ҚС әртүрлі шиналарынан немесе әртүрлі ҚС-дан резервтік қоректі автоматты енгізумен желілік резервтеу;

- 35-110 кВ кернеулі барлық ҚС желілік резервтеумен қамтамасыз етілуі тиіс (35 кВ кернеудегі ҚС үшін 10(6) кВ желі бойынша 10(6) кВ шиналарды резервтеуге жол беріледі;

- толық қосылатын қуаттылыққа желілік резервтеуге ие емес бір қоректендіруші линиямен трансформаторлық ҚС-ға немесе бір трансформаторлық ҚС-ға ғана электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша III асатын санаттағы тұтынушыларды қосуға жол берілмейді;

- бірреттік желілік резервтеу шартынан тұтынушыларды электрмен жабдықтау жүйесін қалыптастыру;

- ішкі схемасы электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша электрқабылдағыштардың сәйкес санатын қамтамасыз етуге рұқсат бермейтін тұтынушылардың электрқабылдағыштарын электр желісіне қосуға жол берілмейді.

9.10 35-110 кВ желілерде негізгі линиялар ретінде екі жақты тәуелсіз қорекке иебір ҚС-ның әртүрлі шиналарынан немесе әртүрлі ҚС-нан резервтік қоректі автоматты енгізумен 35-110 кВ электр таратудың өзара резервтелетін желілерін қолдану керек.

9.11 0,4-10 кВ электр желілерін салған кезде мыналарды қарастыру керек:

- бір реттік желілік резервтеу шарттарынан тұтынушыларды электрмен жабдықтау жүйесін қалыптастыру;

- электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша I санаттағы ерекше топтың электрқабылдағыштары үшін тұтынушымен орнатылатын резервтік (автономды) қорек көзі қарастырылуы тиіс.

9.12 Қалалық электр желілеріндегі автоматты құрылғылар қарапайым схемаларды, аппараттардың, тізбектердің, түйіспелердің және қозғалмалы бөлшектердің аз санын қолданумен қамтамасыз етілетін, сонымен қатар әрекет ету қағидасы бойынша сенімді аспаптарды қолданумен қамтамасыз етілетін әрекет ету сенімділігінің талаптарын қанағаттандыруы тиіс. Автоматты құрылғыларды таңдау оларды пайдаланудың техникалық-экономикалық тиімділігінің шарттарын ескеруі тиіс.

9.13 10(6) кВ желілерде РАЕ екі түрін қолдану керек:

- 35–110 кВ әртүрлі ҚС-дан немесе 35–110 кВ бір ҚС 10(6) кВ шиналарының әртүрлі секцияларынан тарайтын екі линияны қосатын РАЕ пунктіндегі желілік РАЕ;

- жұмыс кірмесіндегі кернеу жоғалғаннан кейін және оны сөндіргеннен кейін ҚС 10(6)/0,4 кВ немесе ТП 10(6) кВ жоғары кернеу шиналарына резервтік кірмені қосу үшін РАЕ жергілікті пункті;

- жауапты тұтынушылар үшін тікелей 0,4 кВ және 10(6) кВ кірмесінде РАЕ құрылғысын орнату қажет.

10 ҚАЛАЛЫҚ ЭЛЕКТР ЖЕЛІЛЕРІН ЕСЕПТЕУ

10.1 Сымдардың және кабельдер тарамдарының қималарын таңдау

10.1.1 ӘЖ және кабельдер тарамдарының сымдарының қималары қалыпты режимде токтың экономикалық тығыздығы бойынша таңдалуы тиіс және апаттық және апаттан кейінгі режимдердегі жол берілетін ұзын ток бойынша, сонымен қатар кернеудің жол берілетін ауытқуы бойынша тексерілуі тиіс.

Әуеде кабельдерді тартқан кезде кабель тарамының қимасын экономикалықтан төмен жол берілетін ұзақ жүктеме бойынша анықтауға жол беріледі.

10.1.2 Тарату линиясының учаскелері бойынша кабельдер тарамдарының қимасын ұзындығы бойынша учаскелер жүктемесінің өзгеруін ескере отырып қабылдау керек. Бұл жағдайда бір линияға үш әртүрлі қимадан аспайтын кабельдерді қолдануға жол беріледі.

10.1.3 Әрбір кабельдік линия үшін учаскенің 10 м кем емес ұзындығында нашар жылулық шарттармен трассаның учаскесі бойынша анықталатын үлкен жол берілетін ток жүктемелері орнатылуы тиіс.

10.1.4 Жол берілетін ұзақ ток бойынша кабельдік желілерді тексерген кезде түзеткіш коэффициенттер ескерілуі тиіс: жерде жанында жатқан жұмыс істеуші кабельдердің санына, апаттан кейінгі режимде жол берілетін асқын жүктемеге, ортаның іс жүзіндегі температурасына, топырақтың жылулық қарсылығына және кабельдің номиналды кернеуінің желінің номиналды кернеуінен ерекшеленуіне.

10.1.5 ӘЖ сымдары сонымен қатар жел және мұзтайғақ жүктемелерін ескерумен механикалық беріктік бойынша тексерілуі тиіс.

10.1.6 Кабельдік желілер (балқымалы сақтандырғыштармен қорғалатындардан басқа) қысқа тұйықталу токтарында термикалық тбойынша тексеруге жатады.

10.1.7 Бейтараптарды терең жерге қосумен желілерде 1 кВ дейінгі электр тарату желілері бір фазалық қысқа тұйықталулар кезінде зақымдалған учаскені сенімді автоматты сөндіруді қамтамасыз етуге тексерілуі тиіс.

10.1.8 Кернеуі 110 кВ және одан асатын кабельдік желілер үшін 3000 мм² дейін ток өткізгіш тарамдардың қималарымен және тігілген полиэтиленнен оқшауламамен кабельдің температурасын мониторингілеу үшін кірістірілген оптогалшықпен кабельдерді, соның ішінде жанғыштығы төмен материалдардан, соның ішінде жоғары оттекті индексмен галогенсіз композициялардан немесе төмен түтін және газ бөлумен поливинилхлоридтік композициялардан жасалған сыртқы қабықшаларымен толығымен саңылаусыздандырылған конструкцияларды қолдану керек.

10.2 Қосалқы станциялардың трансформаторларының қуаттылығын таңдау

10.2.1 Трансформаторлардың қуаттылығын таңдау ҚС максималды электрлі жүктемесі бойынша анықталады.

10.2.2 Коммуналдық-тұрмыстық жүктемелерді қоректендіретін ҚС күш трансформаторларының жүктемесін, аралас (коммуналдық-тұрмыстық және өнеркәсіптік) жүктемелерді және күз-қыс максимумымен жүктемелердің басқа түрлерін жүктеме графигіне және қоршаған ортаның температурасына байланысты трансформаторлардың асқын жүктемесін ескере отырып анықтау керек.

10.2.3 Екі трансформаторды орнатқан кезде және 10(6) кВ желі бойынша резервтеудің болмауында 110-220 кВ терең кірме ҚС трансформаторларының қуаттылығы номиналды қуаттылықтың 70% аспайтын есептік мерзімге қалыпты режимде жүктелуін ескере отырып таңдалады. Осындай ҚС трансформаторлары жүктемедегі реттеу құрылғысымен жабдықталуы тиіс.

10.2.4 Электрмен жабдықтау ауданының аумағына, жүктеменің тығыздығына, тұтынушылардың құрамына және басқа жергілікті шарттарға байланысты ірі және өте ірі қалалардағы ҚС трансформаторларының қуаттылығы былайша қабылданады:

- 110 кВ кернеулі ӘЖ бойынша қоректендірген кезде – кем дегенде 25 МВ·А, ӘЖ 220 кВ бойынша – кем дегенде 40 МВ·А;

- 110-220 кВ кернеумен кабельдік желілер бойына қоректендірген кезде – кем дегенде 40 МВ·А.

10.2.5 Ірі және өте ірі қалалар үшін ӘЖ бойынша қоректенетін 110/10 кВ ҚС оңтайлы қуаттылығы жүктемелердің өсуіне қарай 2х40 МВ·А –ға ауыстыру мүмкіндігімен 2х25 МВ·А болып табылады; кабельдік линиялар бойынша қоректенетін ҚС 110/10 кВ үшін - 2х63 МВ·А ауыстыру мүмкіндігімен 2х40 МВ·А.

10.2.6 ҚС 110-220 кВ-қа бірінші кезекте тұтынушылардың электрмен жабдықтау сенімділігі талаптарын қамтамасыз ету шартында қуаттылығы аз трансформаторларды немесе бір трансформаторды орнатуға жол беріледі.

10.3 Реактивті қуаттылықты өтеу және кернеуді реттеу және оның деңгейлері

10.3.1 Қалалық электр желілерінде қалыпты режимде желінің номиналды кернеуінің $\pm 5\%$ (сыртқы жарықтандыру электрқабылдағыштары үшін ҚР ҚН 4.04-18-2003 сәйкес) және апаттан кейінгі режимде $\pm 10\%$ аспайтын электр энергиясын қабылдағыштардан кернеудің ауытқуын қамтамасыз ететін МЕМСТ 13109-97 талаптарына сәйкес электр энергиясының сапасын қамтамасыз ету бойынша техникалық шаралар қарастырылуы тиіс.

10.3.2 Кернеудің ауытқуына электр желілерін есептеуді максималды және минималды жүктемелердің режимдері үшін жүргізеді. Қажетті деректер болмағанда максималды 25%-дан 30% дейінгі шектерде минималды режимде жүктемені қабылдауға жол беріледі.

Тұтынушылардың әртекті құрамында сонымен қатар тәуліктің таңғы және күндізгі сағаттарында жүктемелердің аралық деңгейі үшін желінің есебін жүргізу керек.

10.3.3 Сымдардың және кабельдердің қималарын алдын ала таңдауды қалыпты режимдегі кернеудің шектік шығындарының орташа мәндерінен шығара келе жүргізуге жол беріледі: 10(6) кВ желілерде 6% аспайды, 0,4 кВ желілерде (ҚС-дан ғимаратқа кірмелерге дейін) 4% - 6% аспайды. Үлкен мәндер үйішіндік желілерде (аз қабатты және бір секциялы ғимараттар) кернеудің аз шығынымен ғимаратты қоректендіретін желілерге, аз мәндер – үйішіндік желілерде кернеудің үлкен шығынымен ғимаратты қоректендіретін желілерге жатқызады (көп қабаттық көп секциялы тұрғын үй ғимараттары, ірік қоғамдық ғимараттар және мекемелер).

Жекелеген электрқабылдағыштар үшін кернеудің шектік шығындарының көрсетілген мәндерін олардың нормативтік талаптарына байланысты ұлғайтуға немесе азайтуға жол беріледі.

10.3.4 ҚО 10(6) кВ кернеуімен шиналарда тереңдігі тұтынушылардың құрамымен және желінің параметрлерімен анықталатын кернеуді қарсы автоматты реттеу қамтамасыз етілуі тиіс.

10.3.5 Орталықтандырылған қарсы реттеумен оңтайлы орындалған желіде ҚО шиналарында кернеудің нормаланған ауытқулары қамтамасыз етілмейтін жекелеген жағдайларда бірінші кезекте конденсаторлар батареяларының көмегімен кернеуді жергілікті реттеудің қосымша құралдарын қолдануға жол беріледі.

10.3.6 0,4-10 кВ желілер МЕМСТ 13109-97 сәйкес электрқозғалтқыштарды қосу кезінде кернеу өзгерісінің жол берілетін мәндеріне, сонымен қатар олардың өздігінен қосылу шарты бойынша тексерілуі тиіс.

10.3.7 Электрқабылдағыштары электр энергиясының сапасын нашарлататын тұтынушылар үшін (қалалық көліктің тартқыш қосалқы станциялары, дәнекерлеуші кондырғылар және т.б.) тұтынушылардың электрқабылдағыштарымен кешенде тұрақтандырушы құрылғыларды немесе сүзгілерді орнатумен оны жетілдіру бойынша тиісті шараларды қарастыру керек.

10.3.8 Өнеркәсіптік және оған теңестірілген тұтынушылардың реактивтік жүктемесін өтеу қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес орындалады. Өтеуші құрылғыларды тікелей электрқабылдағыштарда орнатуға кеңес беріледі.

10.3.9 Тұрғын үй және қоғамдық ғимараттар үшін реактивті жүктемені өтеу қарастырылмайды. Ықшам аудандарда орналасқан тұрғын үйлік және қоғамдық ғимараттарға (мектептер, бала бақша-бөбекжайлар, сауда және қоғамдық тамақтану кәсіпорындары және басқа тұтынушылар) қызмет көрсетуге арналған жергілікті және орталық жылу пункттері, сорғылық қазандықтар және басқа тұтынушылар үшін реактивті жүктеменің өтелуі егер қалыпты жұмыс режимінде әрбір жұмыстық кірмедегі өтеуші құрылғының есептік қуаттылығы 50 кВ·Ар аспайтын болса қарастырылмауы тиіс (өтеуші құрылғының жиынтық қуаттылығы 100 кВ·Ар аспайды). Бұл көрсетілген тұтынушылардың 250 кВт жиынтық есептік жүктемесіне сәйкес келеді.

10.4 Сыйымдылықты токтардың орнын толтыру

6-35 кВ тарату желілеріндегі сыйымдылықты токтардың орнын толтыру «Электр қондырғыларын орнату ережелеріне» сәйкес орындалуы тиіс.

11 ҚОРҒАНЫС, АВТОМАТИКА ЖӘНЕ ТЕЛЕМЕХАНИКА

11.1 Қалалық электр желілеріндегі релелік қорғаныс және автоматика «Электр қондырғыларын орнату ережелеріне» сәйкес орындалуы тиіс.

11.2 Қалалық таратушы электр желілеріндегі релелік қорғаныс пен автоматика құрылғылары, әдетте, айнымалы оперативті токта және негізді жағдайларда түзетілген токта орындалуы тиіс. Бұл құрылғылар аппаратураның минималды санымен әлдеқайда қарапайым және сенімді схемалар бойынша орындалуы тиіс.

11.3 10(6) кВ қоректендіргіш электрлі желілер ТП-гі линияларды автоматты резервтеуді ескере отырып орындалуы тиіс. Қабылдаушы ұштардағы қоректендіргіш линиялардың параллель жұмысында максималды тоқтық бағытталған қорғаныс қолданылуы тиіс.

11.4 Көп фазалық тұйықталулардан біржақты қоректендірумен 10(6) кВ радиалды желілерін қорғау үшін максималды ток қорғанысы қарастырылуы тиіс. Әуелік және аралас (кабельдік-әуелік) желілерде, әдетте, екі сатылы тоқтық қорғаныс орнатылуы тиіс. Оның бірінші басқышы тоқтық шектегіш түрінде, ал екіншісі уақыт үзіндісімен максималды ток қорғанысы түрінде орындалуы тиіс.

11.5 Автоматты қайталап қосу құрылғысы, әдетте, әуелік және аралас линияларда қарастырылуы тиіс.

11.6 ТП 10(6) кВ секциялық ажыратқыштарында РАЕ кезіндегі қорғаныс әрекетін жылдамдатумен максималды тоқтық қорғаныс орнатылуы тиіс. Желідегі уақыттың үзінділерін қысқарту қажет болғанда РАЕ әрекет ету уақытына енгізілетін қорғанысты секциялық ажыратқышта қарастыруға жол беріледі.

Доғалық қорғаныс ТҚ 10(6) кВ ұяшықтарында болғанда РАЕ құрылғысы секциялық ажыратқышты ішкі зақымдалуға иелік ететін секцияға қосудың алдын алатын бұғаттаумен орындалуы тиіс.

11.7 10(6) кВ тарапынан ҚС-да трансформаторларды қорғау үшін, әдетте, аралас элементтердің қорғаныстарымен олардың жұмысының селективтілігін қамтамасыз ету шартында сақтандырғыштарды қолдану керек.

10(6) кВ линияларда қысқа тұйықталу токтарының ағу көрсеткіштерін қарастыру ұсынылады.

11.8 1 кВ дейінгі кернеумен желілердің элементтерін қорғау үшін жабық балқымалы сақтандырғыштарды қолдану ұсынылады. Егер 1 кВ дейінгі желілерде және ҚС трансформаторларын қорғау бір ұйымның жетекшілігінде болса, онда төмен кернеу тарапынан трансформаторларды қорғауды қарастырмауға жол беріледі.

Фазааралық қысқа тұйықталулардан 1 кВ дейінгі желілерді қорғау кезінде 10.1.7 талабы орындалмайтын жағдайда, бір фазалық қысқа тұйықталу кезінде линияның сөндірілуін қамтамасыз ететін арнайы қорғанысты қарастыру ұсынылады.

11.9 Ілмекті желілердің ток бөлу нүктелерінде 0,4 кВ желі арқылы трансформаторлардың параллель жұмысы кезінде ҚС-дағы ілмекті линиялардың бас сақтандырғыштарының номиналды тогына қарағанда қысқа тұйықталу тогының мәніне байланысты бір-екі сатыға төмен номиналды токпен сақтандырғыштарды орнату керек.

11.10 0,4 кВ немесе 10(6) кВ кернеуде РАЕ-мен желілердің екі сәулелі (көп сәулелі) схемаларында 0,4 кВ желі арқылы трансформаторлардың параллель жұмысына жол берілмейді.

11.11 Таратқыш электр желілерінің РАЕ элементтері құрылғыларын орнатуды автоматты жиіліктік жүктеме түсіру құрылғыларын орналастырумен келістіру қажет.

11.12 Жерге тұйықталудан 1 кВ-тан асатын 35 кВ дейінгі кернеу линияларын қорғау, әдетте, сигналға әрекет етумен орындалуы тиіс.

11.13 35 кВ және одан асатын желілердің телемеханикалануы технологиялық жобалаудың нормаларына сәйкес орындалуы тиіс.

11.14 10(6) кВ таратушы электр желілерінде ҚО және ТП 10(6) кВ линияларын және негізгі жабдықтың күйі мен жүктемесін бақылау үшін телемеханикаландыруды қарастыру ұсынылады.

11.15 Таратқыш желілердің телемеханикаландырылуын келесі көлемде қарастыруға кеңес беріледі:

- ҚО және ТП негізгі коммутациялық жабдығы қалпының теледабылы;
- ҚР және ТП 10(6) кВ линияларының және ҚО төмендеткіш трансформаторларының жүктемесін телеөлшеу;
- ҚО және ТП 10(6) кВ шиналарында кернеуді телеөлшеу;
- минималды көлемдегі, бірақ екі жалпы дабылдан кем емес апаттық-ескертуші дабыл: апат және ақаулық;
- егер 10(6) кВ желілерін автоматтандыру көлемі жұмыстың қажетті сенімділігін қамтамасыз етпейтін болса, ҚО және ТП 10(6) кВ линиялық ажыратқыштарын телебасқару.

11.16 телемеханика үшін байланыс арналары ретінде қалалық телефон желілерін (тура арналарды немесе АТС аппаратурасы арқылы жұмыс істейтін арналар), радиоарналарды, жоғары жиілікті және басқа арналарды, соның ішінде арнайы тартылатын байланыс линияларын пайдалануға кеңес беріледі.

12 ҚАЛАЛЫҚ ЭЛЕКТР ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ӘУЕЛІК ЖӘНЕ КАБЕЛЬДІК ЖЕЛІЛЕРІНІҢ КОНСТРУКТИВТІ АТҚАРЫЛУЫ

12.1 Әуелік электр тарату желілері

12.1.1 ӘЖ параметрлерін есептеуді кем дегенде 25 жыл есептік-климаттық шарттардың қайталануы шарттарынан шығара келе орындау керек.

12.1.2 Барлық кернеу класындағы ӘЖ конструкцияларын таңдауды келесі шарттардан орындау қажет:

- оларға техникалық қызмет көрсетуге және жөндеуге жұмсалатын шығындардың минимумы;
- сымдарды және тростарды монтаждау кезіндегі максималды технологиялық;
- кернеуді алмай ӘЖ-не жөндеуді және техникалық қызмет көрсетуді жүргізу мүмкіндігі (сымдардың көлденең орналасуы, байлаудың арнайы типтері, ағытпалық қысқыштар және т.б.).

12.1.3 Жобалық өлшемдер және аралық тіректердің массасы, олардың орналасуы соның ішінде механикалық беріктігі және тоттанушылық төзімділігі жоғары болаттарды кеңінен қолдану есебінен оңтайландырылуы тиіс.

12.1.4 Болат тіректер, сонымен қатар темірбетон тіректерінің және конструкциялардың болат бөлшектері, іргетастардың металконструкциялары, U түріндегі бұрандалар, метиздер дайындаушы зауыттарда ыстық немесе термодиффузияланған мырыштау әдісімен тоттанудан қорғалуы, ал атмосферасының ластану деңгейі жоғары аудандар үшін беріктілігі жоғары тоттануға төзімді болаттардан дайындалуы тиіс.

12.1.5 ӘЖ іргетастары сымдардың, тростардың, оқшауламалар гирляндаларының, тіректер конструкцияларының салмағынан және жел мен мұзтайғақ жүктемелерінен болатын механикалық әсерлерге төзімділікті қамтамасыз етуі тиіс.

12.1.6 ӘЖ тіректері сымдардың, тростардың, оқшауламалар гирляндарының салмағынан және жел мен мұзтайғақ жүктемелерінен болатын механикалық әсерлерге төзімділікті қамтамасыз етуі тиіс.

12.1.7 ӘЖ найзағайдан қорғанысы «Электр қондырғыларын орнату ережелеріне» және электр желілерін технологиялық жобалау бойынша қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес орындалуы тиіс.

12.1.8 0,4-110 кВ кернеудегі электр тарату желілерін құрған кезде әуелік атқарылымда тұтастай немесе кабельдік атқарылымда тұтастай артықшылықты құрылыс қағидасын қолдану керек. Электр таратудың кабельдік-әуелік желілерін жеке негіздемелер бойынша салуға жол беріледі.

12.1.9 Әрекет етуші ӘЖ 35-110 кВ қайта құруды және жаңасын салуды ӘЖ элементтері бойынша есептік қызмет мерзімінде жүзеге асыру керек (кем дегенде 40 жыл).

12.1.10 0,4-10 кВ ӘЖ-де темірбетон тіректерді қолдануға кеңес беріледі. Желілерге бір ұйым қызмет көрсетің шартында жалпы тіректерге ӘЖ 0,4 кВ және ӘЖ 10 кВ сымдарын бірлесе ілуге жол беріледі. Жалпы тіректерге сымдарды орналастыруды «Электр қондырғыларын орнату ережелеріне» сәйкес орындау керек.

12.1.11 Орман-бақ массивтері арқылы өтетін ӘЖ 35-110 кВ үшін орман соқпағы енін есептеуді негізгі массив ағаштарының өсу перспективасын ескере отырып жүргізу керек.

12.1.12 ӘЖ 0,4 кВ желінің барлық ұзындығы бойынша бір қималы сымдармен радиалды схема бойынша орындау керек. ӘЖ 0,4 кВ өздігінен көтеретін оқшаулама сымдарды қолданып, үш фазалық төрт сымды атқарылымда орындайды. Желілердің ұзындығы желінің талап етілетін техникалық-экономикалық көрсеткіштерін және тұтынушыларды электрмен жабдықтау сенімділігін қамтамасыз ету шарттарынан шығара келе анықталуы тиіс.

12.1.13 Елдімекеннің аумағымен өтетін 220-500 кВ ӘЖ-не климаттық әсерлерге тұрақтылық бойынша «Электр қондырғыларын орнату ережелері» талаптарына ӘЖ сәйкестігін қамтамасыз ететін қажетті биіктіктегі және беріктіктегі тіректерді, мұнара типіндегі (болат көп қырлы және торлы конструкциялардың негізінде) бір тізбекті және көп тізбекті болат тіректерді қолдану керек. Аралық ретінде болат еркін тұратын тіректерді қолдануға кеңес беріледі. Негіздемелер болмаған кезде анкерлік-бұрыштық тіректер үшін қатты конструкцияның еркін тұратын болат тіректері қолданылуы тиіс.

12.2 Электр таратушы кабельдік желілер

12.2.1 Қала аумағы бойынша және өнеркәсіптік аймақтарда кабельдік желілерді әдетте, көшелердің және алаңдардың жүргіншілік емес бөлігінің астына (техникалық жолақтарда, тротуарлардың астына) траншеяларда немесе көшелердің жүргінші бөлігінің бөлгіш жолақтарына жерге төсейді.

Құрылыстың әрекет етуші аудандарында көшелердің жүргінші бөлігінің астына 35 кВ және одан жоғары кабельдік желілерді төсеуге жол беріледі. Бұл жағдайда кабельдерді арнайы қарастырылған кабельдік құрылыстарда немесе коллекторларда төсеу ұсынылады.

Көшелердің жүргінші бөлігінің қиылыстарында кабельдік желілерді блоктарға немесе құбырларға төсейді.

12.2.2 Жерасты коммуникацияларымен толықтырылған аумақтарда кабельдік желілердің төселуін коллекторларда және туннельдерде орындайды.

12.2.3 Жерге төсеу кезінде ҚО-нан ТП дейінгі өзара резервтелетін кабельдік желілерді әртүрлі трассалар бойынша төсеуге кеңес беріледі.

12.2.4 ҚС аумағындағы кабельдік желілерді науаларға, эстакадаларға немесе коллекторларға төсеу керек.

12.2.5 Су кедергілері, үлкен автомагистральдар және т.с.с. арқылы өткен кезде көпірлік және кабельдік өтпелердің бірлескен құрылысын және әрекет етуші көпірлердің конструкцияларын пайдалануға кеңес беріледі.

12.2.6 Су астында тарту үшін гидростатикалық қысымның шарттарында жоспарланған қызмет мерзімінде жұмысын қамтамасыз ететін саңылаусыз конструкцияларға иелік ететін брондалған кабельдерді және арматураны қолдану керек.

12.2.7 Жерге төселетін металл қабықты және броньды кабельдік желілердің кезбе токтарынан тоттануды бақылау үшін бақылаулық өлшегіш пункттерді қарастыру керек. Тоттанудан кабельдік желілерді қорғау бойынша қажетті шаралар МЕМСТ 9.602-2005 талаптарына сәйкес қарастырылуы тиіс.

12.2.8 Кабельдердің қолданылатын арматурасының саны және типтері кабельдік желіні төсеу бойынша жобалық құжаттамамен анықталады. Арматура монтаждау және тасымалдау кезінде муфталар конструкциялары элементтерінің зақымдалу ықтималдығын және монтаждау кезінде адам факторының әсерін азайтуды қамтамасыз ететін зауыттық дайындықтың максималды деңгейіне мыналар ие болуы тиіс:

- жобалық құжаттамада ескертілген жағдайлардан басқа, сұйық диэлектрлі орталарды қолдануды жоққа шығаруға бағдарланған кабель экранына біріктірілген оптикалық талшықты кабельдерді монтаждауға бейімделген элегазды кірмелердің, қосқыш және ұштықты муфталардың «құрғақ» конструкциялары;

- объектідегі атмосфераның ластану дәрежесіне байланысты жылыстау жолының әртүрлі ұзындықтарымен сыртқы орнатушы ұштық муфталар үшін композиттік окшауламалар;

- техникалық қызмет көрсетуді талап етпейтін арматура;

- конструкциясы механикалық зақымданулардан, судың және шаңның енуінен қорғауды қамтамасыз ететін арматура;

- жылжымалы сынақ қондырғыларының көмегімен ішінара разрядтар деңгейлерін мерзімдік бақылау үшін арнайы адаптерлерге иелік ететін арматура.

12.2.9 Электртаратудың кабельдік линияларының және оларды төсеуге арналған кабельдік құрылымдардың өрт қауіпсіздігі қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес қамтамасыз етілуі тиіс.

13 ҚАЛАЛЫҚ ЭЛЕКТР ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯЛАРЫН КОНСТРУКТИВТІ АТҚАРУ

13.1 Жалпы ережелер

13.1.1 ҚС бірыңғай сәулеттік-өнеркәсіптік кешен болуы тиіс.

13.1.2 ҚС жаңадан салғанда, техникалық қайта жабдықтағанда және қайта құрғанда сенімділікті сақтай отырып, схемалық-құрастырушы шешімдерді оңтайландыру арқылы ҚС алаңдарын қысқартуды қамтамасыз ету керек.

13.1.3 ҚС жаңадан салғанда және қайта құрғанда оларды келесілердің есебінен кеңейту мүмкіндігін қарастырады:

- (авто) трансформаторды келесі қуаттылықтағы (номиналды қуаттылықтар қатарынан) (авто) трансформаторға ауыстыру немесе қосымша (авто) трансформаторды) орнатумен (авто) трансформаторлық қуаттылықты ұлғайту (сәйкес негіздемемен);

- орынды резервтеу арқылы, егер кеңейту ҚС енгізген сәттен бес жылдан ерте жоспарланатын болса, ұяшықтардың дайындығын қамтамасыз ету арқылы қосылыстардың санын ұлғайту.

13.1.4 Жаңадан салғанда, кешенді техникалық қайта жабдықтауда және қайта құрғанда (авто)трансформаторларды айдау орнына орнатуға кеңес беріледі. Тиісті негіздеме болғанда рельссіз (каретасыз) орнатуға жол беріледі .

13.1.5 ҚС-ға, таратқыш және өтпелі пункттерге кіреберістерде кабельдік және әуелік линияларды енгізу және шығару үшін жолақтарды және техникалық коридорларды қарастыру керек. Әуелік желілердің кабельдік линияларға өту пункттері үшін жер телімдерінің өлшемдерін 0,1 га асырмай қабылдау керек.

13.1.6 ҚС аумағы қоршалуы тиіс. Көліктің кіруі ықтимал жерлерде қайтармалы тумбаларды орнатумен жабық ҚС үшін қоршауды қарастырмауға жол беріледі.

13.1.7 Мектептердің, ауруханалардың, тұрғындар көп келетін басқа жерлердің жанында толық оқшауландырылған шықпаларымен (сымдар, кірмелердің элементтері, аппараттық қысқыштар) жылулық оқшауландырылған бетон немесе металл қабықшадағы дүңгіршек типіндегі аз габаритті жиынтықты ҚС қолдану керек.

13.1.8 110(35) кВ және одан асатын ҚС-да 10(6) кВ кернеулі желілерде жерге сыйымдылықты тұйықталу токтарын өтеу қажеттілігінде жерге тұйықтаушы доға басқыш реакторларды орнатуды қарастырады.

13.1.9 ҚС жарылыс-өрт қауіпсіздігі қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес қамтамасыз етілуі тиіс.

13.2 110-220 кВ терең кірмелі қосалқы станциялар

110-220 кВ терең кірмелі ҚС, әдетте, «желі-трансформатор» блоктарының схемасы бойынша екі трансформаторлық етіп орындау қажет. ТҚ 10(6) кВ әдетте секциялық ажыратқыштағы РАЕ құрылғысымен құрама шиналардың секцияланған бір жүйесімен орындалуы тиіс. Егер тұтынушыларды электрмен жабдықтаудың талап етілетін сенімділігі қамтамасыз етілуі мүмкін болса, бір трансформаторлық ҚС қолдануға жол беріледі.

13.3 35-110 кВ қосалқы станциялары

13.3.1 35–110 кВ ҚС жобалау кезінде келесілерді қарастыру және қамтамасыз ету қажет:

- тұрақты қызмет көрсетуші қызметшісіз қашықтықтан басқарумен және бақылаумен ҚС құру;

- ықшамдылық, жиынтықтылық және зауыттық дайындықтың жоғары дәрежесі;

- есептік климаттық параметрлерде жұмыс кезінде ҚС сенімділігі (заманауи техникалық деңгейдегі электржабдықты қолдану және басқа шаралар арқылы);

- релелік қорғаныс және автоматика қосымша жүйелерімен технологиялық үдерістерді, электр энергиясын коммерциялық есепке алуды, жабдық күйін мониторингілеуді, диагностикалауды және жабдықты басқаруды біріктірілген басқару жүйесін құруды қамтамасыз ететін кешенді автоматтандыру;

- электржабдықтың күйі туралы ақпаратты және басқару сигналдарын диспетчерлік пунктке беру үшін резервтелетін сандық байланыс арналарын, соның ішінде диспетчерлік дауысты арналармен қамтамасыз ету;

- аймақтық электр желісінің, электрлендірілген көліктің қолданыстағы жабдықпен үйлесімділігі;

- меншікті қажеттіліктерге электр энергиясын аз тұтыну және техникалық қызмет көрсету және жөндеу бойынша регламенттік жұмыстардың көлемін төмендету;

- тексеруді жүргізу, техникалық қызмет көрсету және жөндеу қолайлылығы;

- пайдалану, техникалық қызмет көрсету және жөндеу қауіпсіздігі;

- экологиялық қауіпсіздік.

13.3.2 Электрмагниттік қауіпсіздікті қамтамасыз ету мақсатында мыналарды қарастыру керек:

- ҚС аумағында және жерге тұйықталған жабдығында потенциалдың теңестірілуін қамтамасыз ететін жерге тұйықтаушы құрылғылардың орындалуы;

- найзағайдың тікелей соғуынан және асқын кернеу импульстарының екіншілікті тізбектерге енуінен қорғау қондырғысы;

- біріншілікті тізбектердің және жабдықтардың екіншілікті тізбектерге және микропроцессорлық құрылғыларға электрмагниттік әсерін ескере отырып ҚС құрастырылуын орындау;

- ҚС ашық бөлігінде және ғимараттарда күш кабельдерін және екіншілікті тізбектегі кабельдерді төсеу тәсілдерін және трассаларды таңдау кезінде қолданылатын электр жабдығы үшін жол берілетін электрлі тартулар мен бөгеуілдердің деңгейлерін есептеуді орындау;

- қажет болғанда электрмагниттік үйлесімділікті қамтамасыз ету бойынша, соның ішінде статикалық электрдің әсерін жою бойынша қосымша шараларды қабылдау;

- қолданылатын жабдыққа электрмагниттік үйлесімділік бойынша дайындаушы зауыттардың талаптарын ескеру.

13.3.3 35-110 кВ кернеудегі тораптық ҚС жобалау кезінде жоғары кернеу жағында шиналардың бір секциялаушы жүйелерін қолдану керек. 35-110 кВ қосарлы және айналма

жүйелерін арнайы негіздеме болғанда ғана, сенімділігі жеткіліксіз және резервтелмейтін электрлі желілерде қолдану керек.

13.3.4 Өтпелі ҚС жобалау кезінде трансформаторлардың тізбегінде «ажыратқышпен және трансформаторлардың тарапынан жөндеу жалғастырғышымен көпір» схемасын қолдану ұсынылады. Тұйықтық режимінде екі трансформаторлы ҚС қоректендіру үшін «ажыратқыштармен және линиялар тарапынан автоматты емес жалғастырғышпен екі блоктың» ҚС 35-110 кВ қарапайым схемасын қолдануға жол беріледі.

13.3.5 ҚС 35-110 кВ төмен кернеуінің тарапында 10(6) кВ бір секцияланған шиналар жүйесін қолдану керек. Шиналардың айналма жүйелерін қолдануға, әдетте, жол берілмейді. Жекелеген жағдайларда мұзтайғақты еріту жүйесінің құрамында шиналардың айналма жүйелерін қолдану мүмкін болады.

13.3.6 ҚС 35-110 кВ артықшылықты ашық типте болуы тиіс. Жабық, соның ішінде модульдік атқарылымдағы ТҚ 35-110 кВ қолдануға техникалық-экономикалық негіздеме болған жағдайда жол беріледі.

13.3.7 ҚС 35-110 кВ АТҚқұрастырғышы келесілердің мүмкіндігін қарастыруы тиіс:

- әлдеқайда күрделі схемаға өту (ҚС кеңейту перспективасы болғанда);
- арнайы техниканы, жылжымалы зертханалардың келуін қолданып, ҚС жоғары вольтты жабдығын ауыстыруды және қызмет көрсетуді жүргізу.

13.3.8 Құрылыс тығыздығы жоғары аудандарда, техникалық-экономикалық негіздеме болғанда ЭЖТҚ және 110 кВ ықшамды элегазды модульдер қолданылуы тиіс.

13.3.9 ТҚ 10(6) кВ негізінен жабық типті болуы тиіс. 10(6) кВ жабық ТҚ-да секциялардың жабдығы жеке үй-жайларда орналасуы тиіс.

13.3.10 Жаңадан салынып жатқан және қайта құрылатын 110 кВ ҚС-да (қажет болғанда - 35 кВ ҚС-да) күш трансформаторлары кернеуді автоматты реттеушілермен жабдықталуы тиіс.

13.4 Тарату құрылғылары

13.4.1 Төрт және одан асатын қоректендіруші қосылыстар санымен жаңадан салынатын және қайта құрылатын 35 кВ ТҚ, сонымен қатар ҚС меншікті қажеттіліктеріне қоректендіру жүзеге асырылатын ТҚ дәстүрлі жабдықты немесе қажет болғанда ЭЖТҚ жабдығын қолданумен жабық түрде орындау керек.

13.4.2 Жаңадан салынатын және қайта құрылатын 110-220 кВ ТҚ жоғары жиілікті коммутациялық асқын кернеулерден ЭЖТҚ жабдығын сенімді қорғалуын қамтамасыз етуді және релелік қорғаныс және автоматика, апатқа қарсы автоматика құрылғыларының, автоматтандырылған басқару жүйелерінің және т.б. электрмагниттік үйлесімділігі проблемаларын шешуді ескере отырып, ЭЖТҚ жабдығын қолданумен орындау керек.

13.4.3 ҚС жаңадан құрылатын және қайта құрылатын 500 кВ ТҚ, сонымен қатар электр станцияларының ТҚ (болған жағдайда) ЭЖТҚ жабдығын қолданып жабық түрде орындау керек.

13.4.4 ҚС 110-500 кВ ТҚ қайта құруды қосылыстарды қайта қосуды ұйымдастырумен жаңа орында орындау керек. АТҚ ұяшықты қайта құрылуына арнайы негіздемелер болғанда жол беріледі.

13.4.5 Жабық ҚС жобалаған кезде ТҚ және 110 кВ және одан жоғары (авто)трансформаторлар үшін жеке ғимараттарды қарастыру ұсынылады.

13.5 10(6)/0,4 кВ қосалқы станциялар (тарату пункттері)

13.5.1 10(6) кВ кернеуінде ҚО құрама шиналарында қысқа тұйықталудың қуаттылығы 350 (200) МВ·А аспауы тиіс.

Қысқа тұйықталу қуаттылығын шектеу бойынша шаралар қысқа тұйықталу қуаттылығын шектеу шығындары жобаланатын кабельдердің ұлғайтылған қималарына және әрекет етуші кабельдерді ауыстыруға шығындармен салыстырылатын техникалық-экономикалық есептеулер негізінде анықталуы тиіс.

ҚО 10(6) кВ шиналарында қысқа тұйықталу қуаттылығын шектеу қажет болғанда ажыраған байламдармен трансформаторларды немесе ток шектеуші реакторларды орнатуды қарастыру керек.

13.5.2 ТҚ 10(6) кВ әдетте, әртүрлі секцияларға қосылған өзара резервтелетін линиялар бойынша қоректендірумен құрама шиналардың бір секцияланған жүйесімен орындау керек. Секциялық ажыратқышта РАЕ құрылғысы қарастырылуы тиіс. Тиісті негіздемелерде басқа схемаларды қолдануға жол беріледі.

13.5.3 10(6) кВ таратқыш желілерінің ілмекті, тұйықты және радиалды схемалары кезінде әдетте бір трансформатормен ҚС қолданылуы тиіс.

13.6 Қосалқы станцияларды автоматтандыру жүйесі

13.6.1 ҚС автоматтандыру жүйелерін (технологиялық үдерісті басқарудың автоматтандырылған жүйесі, релелік қорғаныс, апатқа қарсы автоматика, электр энергиясын бақылау және есепке алудың автоматтандырылған жүйесі, байланыс, технологиялық бейнебақылау жүйелерінің құралдары) әдетте, сандық байланыс желісі арқылы диспетчерлік басқару орталықтарына шығумен ІР-желілерінің базасында аппараттық-бағдарламалық құралдардың бір платформасымен біріктірілген микропроцессорлық құрылғылардың базасында жобалау керек.

13.6.2 ҚС автоматтандыру жүйесінде күзет және өрт дабылы, өрт сөндіру, рұқсат етілмеген қатынауы шектеу, бейнебақылау таралған автоматтандырылған жүйелерінің кешенін қосқанда, кешенді қауіпсіздіктің автоматтандырылған жүйесі біріктірілуі тиіс. ҚС бейнебақылау жүйесін периметр бойынша ғана емес, сондай-ақ ҚС барлық маңызды учаскелерінде және құрылымдарында күзет мақсаттарында орындау керек.

13.6.3 Технологиялық үдерісті автоматтандырылған басқару жүйесі қамтамасыз етуі тиіс:

- тұрақты қызмет көрсетуші қызметшісіз оны пайдалану мүмкіндігі, сонымен қатар қашықтықтағы диспетчерлік орталықтардан жабдықты бақылау және басқару. Бұл жағдайда жүйенің сенімділігі мен өміршеңдігін қамтамасыз ету талаптары, соның ішінде өздігінен диагностикалау және жүйенің жабдығын резервтеу орындалуы тиіс;

- жабдықты бақылау және басқару, техникалық және коммерциялық есепке алу үшін өлшемдер жүйесінің, диспетчерлік басқару жүйелерінің бірлігі;

- қалыпты және апаттық режимдерде жабдық күйінің және режим параметрлерінің бақылануы;

- режимдерді жүргізу, жабдықтың істен шығуын болдырмау, ҚС өміршеңдігін сақтаумен жабдықтың істен шығу салдарларын таратпау және жою үшін қажетті барлық құрылғыларды басқару;

- ҚС күйін, ауыстырыпқосу нәтижелерін және оперативтік қызметші әрекеттерін бейнебақылау және қадағалау;

- бейнедеректердің ағынын қосқанда, жүйенің ақпаратын басқарудың жоғарғы деңгейлеріне беру;

- автоматтандырылған жұмыс орнының, оператордың әрекеттерін квиттеумен және жол берілмейтін команданы оқшаулаумен оперативті және технологиялық қызметшінің қызметі.

13.6.4 Релелік қорғаныс және апатқа қарсы автоматика құрылғыларының құрамы және құрылуы:

- уақыттың минималды ұсталымымен желінің кез келген нүктесінде қысқа тұйықталуды селективті сөндіруді қамтамасыз етуі;

- апаттық және апаттан кейінгі режимдерде желі жұмысының тұрақтылығын бұзуды болдырмауы;

- барлық функцияларды сақтауы, сонымен қатар әртүрлі себептермен кез келген терминал істен шыққанда желі режиміне әсер етпеуі тиіс.

13.6.5 Апатқа қарсы автоматиканың орталықтандырылған кешендері:

- әдетте, ҚС немесе тұрақты қызмет көрсететін қызметшімен басқа объектілерде орнатылуы;

- кез келген уақыт сәтінде тұтынушылардың жүктемесін алуға бақыланатын және тиімді әсерді қамтамасыз ету тиіс.

13.6.6 Релелік қорғаныс жүйелерін конструктивті орындау бөлігінде бақылаулық кабельдердің көмегімен релелік қорғаныстың микропроцессорлық құрылғыларының өзара қосылуы минимумға жеткізілуі тиіс; деректердің арнайы шиналары немесе IP-желі қолданылуы тиіс.

13.6.7 Электр энергиясын есепке алудың және бақылаудың автоматтандырылған жүйесі белсенді электр энергиясының және біріктірілген реактивті қуаттылықтың өсімін автоматты өлшеуді, толық балансты және электр энергиясының шығынын есептеуді қамтамасыз етуі тиіс.

13.6.8 Байланыс жүйесі келесілердің берілуін қамтамасыз етуі тиіс:

а) әкімшілік-шаруашылық ақпарат;

б) ҚС диспетчерлік-технологиялық басқармасының және пайдалану қызметтерінің технологиялық ақпараты:

- релелік қорғаныс және апатқа қарсы автоматика;

- технологиялық үдерісті басқарудың автоматтандырылған жүйесі;

- электр энергиясын бақылау және есепке алудың автоматтандырылған жүйесі;

- ҚС-мен басқа ақпарат.

13.6.9 ҚС-мен байланыс жүйесі келесілерді қамтамасыз етуі тиіс:

- әртүрлі байланыс құралдарын (талшықты-оптикалық байланыс линиялары, ӘЖ бойынша жоғары жиілікті байланыс, радиорелелік линиялар, УКВ радиобайланыс, спутникті байланыс) қолданумен істен шықпауға тұрақты сенімді байланыс арналарын ұйымдастыру. Бұл жағдайда резервтік арналардың саны оңтайландырылуы тиіс;

- арналардың (негізгі, сонымен қатар резервтік) ақаусыздығын үздіксіз бақылау, негізгі арна зақымдалғанда ақаусыз арнаны таңдау және оған автоматты түрде өту;

- арналар бойынша ақпаратты беру жылдамдығы электрмен жабдықтаушы ұйымның технологиялық және корпоративтік қажеттіліктерін қамтамасыз етуі тиіс.

13.7 Өртке және жарылысқа қарсы шаралар

13.7.1 Өрт және жарылу қауіпсіздігі бөлігіндегі ҚС жобалауды «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» Техникалық регламентіне, «Электр қондырғыларды орнату ережелеріне», ҚР ҚНЖЕ 2.02-05-2009* және технологиялық жобалау нормаларына сәйкес жүзеге асырады.

13.7.2 ҚС ғимараттарын, үй-жайларын және құрылыстарын өртке қарсы автоматика құралдарымен жабдықтауды ҚР ҚН 2.02-02 сәйкес ҚР ҚН 2.02-11 бойынша қарастыру керек.

14 ҚАЛАЛЫҚ ЭЛЕКТР ТОРАПТАРЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІ

14.1 Трансформаторлық қосалқы станцияларды және тарату пунктерін орналастыру

14.1.2 110 кВ және одан жоғары кернеумен ашық типтегі жаңа ҚС көпшілік тұрғын үй құрылысының аудандарында және әрекет етуші тұрғын үйлік аудандарда орналаспауы тиіс.

14.1.2 Қуаттылығы 16 МВ·А және одан асатын трансформаторлармен ҚС, ТҚ және тұрғын үй құрылысының аумағында орналасатын әуелік желілердің кабельдікке өту пункттерін жабық типті етіп жобалау керек.

14.1.3 Жабық таратқыш трансформаторлық ҚС-да, 10 кВ кернеудегі ТП және 35 кВ және одан асатын кернеудегі ҚС-да ҚР ҚН 2.04-02 сәйкес шуылдан қорғау қарастырылуы қажет.

Жеке тұрған трансформаторлық ҚС және ТП орналастырған кезде олардан тұрғын үйлік және қоғамдық ғимараттардың терезелеріне дейінгі арақашықтықты шуылдың және дірілдің жол берілетін деңгейлерін ескере отырып, бірақ 10 м кем емес қабылдау керек, ал емдік-профилактикалық мекемелердің ғимараттарына дейін – кем дегенде 25 м (жатын бөлмелер мен жансақтау корпустарының терезелеріне дейін – кем дегенде 10 м) қабылдау керек.

14.1.4 Трансформаторлық ҚС және ТП үшін «Өндірістік объектілердің санитарлық-қорғаныстық аймағын анықтау бойынша санитарлық-эпидемиологиялық талаптарға» сәйкес ғимараттардың және санитарлық-қорғаныстық аймақтардың периметрі бойынша 3 м арақашықтыққа орнату керек.

14.1.5 Тұрғын үйлік және қоғамдық ғимараттарға трансформаторлық ҚС және ТП орнатуға (кірістіруге) келесі шарттарды орындаған кезде жол беріледі:

- тиісті ғимараттарға құрылыс нормаларында бұған тікелей тыйым салудың болмауы;
- трансформаторлық ҚС және ТП ғимараттың қалған үй-жайларынан 1 типті өртке қарсы қабырғалармен және 2 типті аражабындармен бөлу;
- белгіленген жол берілетін максималды деңгейлерден асатын электромагниттік сәулеленулерден, шуылдан және дірілден қорғанысты қамтамасыз ету;
- ғимараттардың электр қондырғыларына ҚР ҚН 4.04-23 және «Электр қондырғыларын орнату ережелерінің» талаптарын қадағалау.

14.1.6 Тұрғын үйлік және қоғамдық ғимараттардың жертөлелік үй-жайларында трансформаторлық ҚС және ТП орналастыруға негізді жағдайларда және шығар жолдың жеке болуын және қауіпсіздік нормаларының қадағалануын және сенімді пайдалануды қамтамасыз ету шарттарында жол беріледі.

14.1.7 ҚС жобалау кезінде су объектілерінің ағынды сулармен ластануының алдын алу бойынша шаралар қарастырылуы тиіс.

14.2 Әуелік және кабельдік электр тарату салаларын орналастыру

14.2.1 Кернеуі 110 кВ және одан асатын жобаланатын ӘЖ елдімекендердің селитебтік аймақтарының шегінен тыс қана орналастыру керек.

Кернеуі 110 кВ және одан асатын әрекет етуші ӘЖ тұрғын үйлік аймақтардың шегінен тыс шығаруды немесе әуелік желілерді кабельдікпен ауыстыруды қарастыру ұсынылады.

14.2.2 Кернеуі 110 кВ және одан асатын электр желілерін селитебтік аймақтардың, сонымен қатар курорттық аймақтардың шегінде терең кірмелік төмендеуші ҚС-ға тартуды кабельдік желілермен қарастыру керек.

14.2.3 Тұрғын үйлік аймақтарда төрт қабатты және одан жоғары ғимараттарды салу қоса алғанда 10 кВ дейінгі кернеумен электр желілерін (курорттық аймақтардың аумағында – барлық кернеудегі желілер) жерастында атқарылған кабельдік желілермен, ал үш қабат және одан төмен ғимараттар салғанда – әуелік немесе кабельдік желілермен қарастыру керек.

14.2.4 ӘЖ түзілетін электрлі өрістің әсерінен тұрғындарды қорғау мақсатында жаңадан жобаланатын ӘЖ «Өндірістік объектілердің санитарлық-қорғаныстық аймағын анықтау бойынша санитарлық-эпидемиологиялық талаптармен» орнатылған санитарлық арақашықтықтарға қойылатын талаптарды қадағалаумен орнату керек.

14.2.5 Жаңа ӘЖ жобалаған кезде құстардың қырылу тәуекелін болдырмау және азайту бойынша шаралар қарастырылуы тиіс.

14.2.6 Жаңадан құрылатын әуелік және кабельдік электр тарату желілерін жобалаған кезде «1000 В дейінгі кернеумен электр желілерін күзету ережелеріне» және «1000 В асатын кернеумен электр желілерін күзету ережелеріне» сәйкес күзет аймақтарын және «Өндірістік объектілердің санитарлық-қорғаныстық аймағын анықтау бойынша санитарлық-эпидемиологиялық талаптарға» сәйкес санитарлық-қорғау аймақтарын белгілеу керек.

А қосымшасы
(ақпараттық)

Ауыл шаруашылығы өндірісінің қажеттіліктеріне электр энергиясы шығынының болжамды меншікті нормалары

А.1-кестесі – Ауыл шаруашылығы өндірісінің қажеттіліктеріне электр энергиясы шығынының болжамды меншікті нормалары

| Өндірістің атауы, ауыл шаруашылық өнімінің түрі | Өнім бірлігі | Өнім бірлігіне электр энергиясының меншікті шығыны, кВт·с/жыл |
|---|------------------|---|
| Шошқаларды өсіру және бордақылау бойынша кешендер | Мал басы | 55-тен 115 дейін |
| Мүйізді ірі қара малды өсіру және бордақылау бойынша кешендер | « « | 110-нан 130 дейін |
| Мүйізді ірі қара малды бордақылау бойынша алаңдар | « « | 25-тен 50 дейін |
| Сүт өндіру бойынша кешендер | « « | 550-ден 700 дейін |
| Бойдақ малдарды өсіру бойынша кешендер | « « | 215-тен 265 дейін |
| Жұмыртқа өндіру бойынша құс фабрикалары | « « | 20-дан 25 дейін |
| Ет өндіру бағытындағы құс фабрикалары | « « | 15-тен 20 дейін |
| Шошқаларды өсіру және бордақылау бойынша фермалар | « « | 100-ден 190 дейін |
| Шошқаларды бордақылау бойынша фермалар | « « | 60-тан 85 дейін |
| Шошқа өсіретін репродуктивті фермалары | « « | 95-тен 100 дейін |
| Мүйізді ірі қара мал фермалары | « « | 380-нен 430 дейін |
| Мүйізді ірі қара малды бордақылау пункттері | « « | 75-тен 175 дейін |
| Сүт өндіру бойынша фермалар | « « | 550-ден 700 дейін |
| Жұмыртқа өндіру бойынша құс фермалары | « « | 10 |
| Ет өндіру бағытындағы құс фермалары | « « | 2 |
| Көшетханалар | Маусымдағы рама | 110 |
| Жылыжайлар | 1 м ² | 50 |
| Ескертпе – Электр энергиясының аз меншікті шығындары ірі кешендерде және фермаларда, ал көп шығындары ұсақ кешендер мен фермаларда орын алады | | |

Б қосымшасы
(ақпараттық)

Өнеркәсіпте электрлік жүктеме максимумын пайдалану ұзақтығының орташа мәндері

Б.1-кестесі - Өнеркәсіпте электрлік жүктеме максимумын пайдалану ұзақтығының орташа мәндері

| Тұтынушылар | Электрлік жүктеме максимумын пайдалану ұзақтығының орташа мәні, сағат/жыл |
|--|---|
| Мұнай өңдеуші кәсіпорындар | 6000-нан 8000 дейін |
| Металлургиялық кәсіпорындар: - қара металлургия (орташа) - домна өндірісі - мартен өндірісі - ферроқорытпалы өндіріс - коксхимиялық өндіріс - түсті металлургия | 6500 5000 7000 5800 6500 7000-нан 7500 дейін |
| Химия өнеркәсібі: - орташа алғанда - анилиндік бояғыштарды өндіру - азотты тыңайтқыштарды өндіру - синтетикалық талшықтарды өндіру | 6200-ден 8000 дейін 7000 7500-ден 8000 дейін 7000-нан 8000 дейін |
| Машина жасау және металл өңдеу: - ауыр машина жасау - станок жасау - аспап өндірісі - шарикті подшипниктер өндірісі - автотрактор техникасын өндіру - көтергіш-тасымал жабдығының өндірісі - ауыл шаруашылық машиналарын өндіру - автожөндеу кәсіпорындары - паровоздарды және вагондарды жөндеу - аспап жасау - электртехникалық жабдықты өндіру - металл өңдеуші өндіріс | 3800-нен 4000 дейін 4300-ден 4500 дейін 4000-нан 4200 дейін 5000-нан 5300 дейін 5000 3300-ден 3500 дейін 5000-нан 5300 дейін 3500-ден 4000 дейін 3500-ден 4000 дейін 3000-нан 3200 дейін 4300-ден 4500 дейін 4300-ден 4400 дейін |
| Целлюлозалық-қағаз өнеркәсібі | 5500-ден 6000 дейін |
| Ағаш өңдеу және орман өнеркәсібі | 2500-ден 3000 дейін |

**Б.1-кестесі - Өнеркәсіпте электрлік жүктеме максимумын пайдалану
ұзақтығының орташа мәндері (соңы)**

| Тұтынушылар | Электрлік жүктеме максимумын пайдалану ұзақтығының орташа мәні, сағат/жыл |
|------------------------------|--|
| Жеңіл өнеркәсіп: | |
| - аяқ киім өндірісі | 3000 |
| - тоқыма өндірісі | 4500 |
| Тамақ өнеркәсібі: | |
| - суық комбинат | 4000 |
| - май-консерві өндірісі | 7000 |
| - сүт өнердерін өндіру | 4800 |
| - ет комбинаты | 3500-ден 3800 дейін |
| - нан-тоқаш өнімдерін өндіру | 5000 |
| - кондитер өнімдерін өндіру | 4500 |
| Құрылыс материалдарын өндіру | 7000 |

В қосымшасы
(міндетті)

**Электрмен жабдықтау сенімділігіне қатысты санаттар бойынша қалалық
электр желілерінің электрқабылдағыштары**

В.1 Электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша I санаттағы электрқабылдағыштар:

а) емдеу-профилактикалық мекемелердің электрқабылдағыштары, оның іркіліссіз жұмыс істеуіне науқастың өмірі байланысты (операциялық, босану бөлімдері, анестезиология, жансақтау және қарқынды терапия бөлімдері, лапароскопия, бронхоскопия және ангиография кабинеттері), өртке қарсы құрылғылардың және күзет дабылының, көшірулік жарықтандырудың және ауруханалық жеделсатылардың электрқабылдағыштары;

б) жылудың жеке резервтік көздеріне иелік етпейтін, I санаттағы тұтынушыларды қамтамасыз ететін жылумен жабдықтау жүйесінің жалғыз жылу көзі болып табылатын қазандықтардың электрқабылдағыштары;

в) дара өндірімділігі 10 Гкал/с асатын су қыздыратын қазандықтармен екінші санаттағы қазандықтардың желілік және сіңіргіш сорғыларының электрқозғалтқыштары;

г) сорғы орындарындағы айдаушы және араластырғыш сорғылардың, жылулық желілер дюкерлерінің дренажды сорғыларының электрқозғалтқыштары;

д) халық саны 50 мың адамнан асатын қалаларда біріктірілген шаруашылық-ауызсулық және өндірістік су құбырларының электрқабылдағыштары: өртке қарсы және біріктірілген өртке қарсы су құбырының желісіне тікелей су берген сорғы станциялары; ағынды сулардың берілуін үзуге немеес төмендетуге жол бермейтін кәріздік сорғы станциялары, жұмыстағы үзіліске жол бермейтін кәріздік тазалау құрылыстары;

е) биіктігі 45 м асатын ғимараттардың және құрылыстардың жарық қоршаулары жарықтарының электрқабылдағыштары;

ж) өртке қарсы құрылғылардың (өрт сорғылары, ауа қысымын жоғарылату, түтіндік, өрт дабылы және өрт туралы хабарлау жүйелері), жеделсатылардың, көшірулік және апаттық жарықтандыру, биіктігі 16 және одан асатын қабатты тұрғын үйлерді және жатақханаларды жарықпен қоршау жарықтарының электрқабылдағыштары;

з) өртке қарсы құрылғылардың (өрт сорғылары, ауа қысымын жоғарылату, түтіндік жүйелері, өрт сөндіру, өрт дабылы және өрт туралы хабарлау қондырғылары), күзет дабылының, биіктігі 16 және одан асатын қабатты қоғамдық ғимараттардың жеделсатыларының жарықпен қоршау жарықтарының электрқабылдағыштары;

Ескертпе – з) тармақшасында көрсетілген ғимараттардың қалған электрқабылдағыштары 50 адам және одан асатын жұмыс істеушілер санында электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша II санатқа, 50 адамға дейінгі жұмыс істеушілер санында электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша III санатқа жатады (II санатқа жататын әкімдіктерден, облыстық, қалалық және аудандық маңызы бар мекемелерден басқа).

и) биіктігі 16 қабатқа дейін (бір пәтерлі үйлерден басқа) болатын тұрғын үйлердің өртке қарсы құрылғыларының, өрт дабылының және жеделсатыларының электрқабылдағыштары;

Ескертпе – и) тармақшасында көрсетілген ғимараттардың қалған электрқабылдағыштары ыстық сумен жабдықтауға арналған электрлі су қыздырғыштармен және электрплиталармен үйлерде II санатқа жатады (газтекті және сұйық отындағы плиталармен биіктігі 5-тен 16 қабатқа дейінгі үйлерді қоспағанда), газтекті және сұйық отындағы плиталармен 5 қабатқа дейінгі биіктіктегі үйлерде III санатқа жатады. Бір пәтерлі үйлердің электрқабылдағыштары электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша III санатқа жатады.

к) биіктігі 16 қабатқа дейін болатын жатақханалардың өртке қарсы құрылғыларының, өрт дабылының, жеделсатыларының электрқабылдағыштары;

Ескертпе – к) тармақшасында көрсетілген ғимараттардың қалған электрқабылдағыштары жатақхананың 50 адам және одан асатын сыйымдылығында II санатқа жатады, 50 адамға дейінгі жатақхана сыйымдылығында III санатқа жатады.

л) жеке тұрған және кірістірілген орталық жылу пункттерінің өртке қарсы құрылғыларының электрқабылдағыштары;

Ескертпе – л) тармақшасында көрсетілген объектілердің қалған электрқабылдағыштары биіктігі 16 және одан асатын қабаттағы тұрғын үйлерге қызмет көрсеткен кезде электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша I санатқа жатады, биіктігі 16 қабатқа дейін болатын тұрғын үй ғимараттарына қызмет көрсеткенде II санатқа жатады.

м) қаржыландыру, кредиттеу және мемлекеттік сақтандыру мекемелерінің өртке қарсы құрылғыларының, күзет дабылының және жеделсатыларының электрқабылдағыштары;

н) өртке қарсы құрылғылардың, кітапханалар мен мұрағаттардың күзет дабылының электрқабылдағыштары;

Ескертпе – н) тармақшасында көрсетілген объектілердің қалған электрқабылдағыштары қордың көлемі 100 мың және одан асатын сақтау бірлігінде II санатқа жатады, қордың көлемі 100 мыңға дейінгі сақтау бірлігінде III санатқа жатады.

о) білім беру, тәрбиелеу және кадрларды дайындау мекемелерінің өртке қарсы құрылғыларының және күзет дабылының электрқабылдағыштары;

Ескертпе – о) тармақшасында көрсетілген объектілердің қалған электрқабылдағыштары оқушылар саны 1000 және одан асқан ғимараттарда I санатқа жатады; орын саны 160 және одан асатын балалардың демалу лагерьлерінің ғимараттарында, бала бақша-бөбекжайлардың және мектептен тыс мекемелердің ғимараттарында II санатқа жатады; оқушылар саны 1000 дейін ғимараттарда, орын саны 160 дейін балалардың демалу лагерьлерінің ғимараттарында III санатқа жатады.

п) сауда кәсіпорындарының өртке қарсы құрылғыларының және күзет дабылының және жеделсатыларының электрқабылдағыштары;

Ескертпе – п) тармақшасында көрсетілген объектілердің қалған электрқабылдағыштары сауда залдарының ауданы 2000 м² және одан асқанда I санатқа, сауда залдарының ауданы 250 м² –ден 2000 м² дейін болғанда II санатқа, сауда залдарының ауданы 250 м² –ден азды құрағанда III санатқа жатады.

р) қоғамдық тамақтану кәсіпорындарының өртке қарсы құрылғыларының және күзет дабылының электрқабылдағыштары;

Ескертпе – р) тармақшасында көрсетілген объектілердің қалған электрқабылдағыштары отыру орындарының саны 100 және одан асқанда II санатқа, отыру орындарының саны 100-ден кем болғанда және сут тарату пунктерінде III санатқа жатады.

с) тұрмыстық қызмет көрсету кәсіпорындарының өртке қарсы құрылғыларының, күзет дабылының және жеделсатыларының электрқабылдағыштары;

Ескертпе – с) тармақшасында көрсетілген объектілердің қалған электрқабылдағыштары жұмыс орындарының саны 15-тен асатын шаштараз-салондар, жұмыс орындарының саны 50 және одан асатын тұрмыстық қызмет көрсету комбинаттары және ателье, бір ауысымда 500 кг және одан асатын киім өндірімділігімен кір жуатын орындар мен химиялық тазалау орындары, орын саны 100 және одан асатын моншалар үшін II санатқа; жұмыс орындарының саны 15-тен аз шаштараздар үшін, жұмыс орындарының саны 50-ден аз тұрмыстық қызмет көрсету комбинаттары мен ателье, бір ауысымда 500 кг киімнен аз өндірімділіктегі кір жуатын орындар мен химиялық тазалау орындары, аяқ киім, металл бұйымдарды, сағаттарды жөндеу бойынша шеберханалар, фотоателье, орын саны 100-ден аз моншалар мен сауналар үшін III санатқа жатады.

т) қонақүйлердің, демалыс үйлерінің және турбазалардың өртке қарсы құрылғыларының, күзет дабылының және жеделсатыларының электрқабылдағыштары;

Ескертпе – т) тармақшасында көрсетілген объектілердің қалған электрқабылдағыштары орын саны 1000 және одан асатын ғимараттар үшін I санатқа, орын саны 200-ден 1000 дейін ғимараттар үшін II санатқа, орын саны 200-ден аз ғимараттар үшін III санатқа жатады.

у) мұражайлардың және көрме залдарының өртке қарсы құрылғыларының, күзет дабылының және жеделсатыларының электрқабылдағыштары;

Ескертпе – у) тармақшасында көрсетілген объектілердің қалған электрқабылдағыштары халықаралық маңызы бар мұражайлар мен көрме залдарының ғимараттары үшін I санатқа, республикалық және облыстық маңызы бар мұражайлар мен көрме залдарының ғимараттары үшін II санатқа, жергілікті маңызы бар мұражайлардың және көрме залдарының және өлкетанушы мұражайлардың ғимараттары үшін III санатқа жатады.

ф) конференц-залдардың және акт залдарының, соның ішінде көріністік шараларды өткізу үшін тұрақты пайдаланылатыннан басқа, стационарлы кинопроекциялық қондырғылармен және эстрадаармен қоғамдық ғимараттардың барлық түрлерінде өртке қарсы құрылғылардың және күзет дабылының электрқабылдағыштары;

Ескертпе – ф) тармақшасында көрсетілген үй-жайлардың қалған электрқабылдағыштарын электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша санаты көрсетілген үй-жайлар орналасқан ғимараттардың электрқабылдағыштарының санаттарына сәйкес анықталады.

х) өрт сорғыларының электрқозғалтқыштары және жалпы сыйымдылығы 800 орыннан асатын жабық көріністік және спорттық құрылыстарды көшірулік және апаттық жарықтандыру, өртке қарсы құрылғыларының басқа электрқабылдағыштары;

ц) орталықтандырылған электрмен жабдықтау жүйесінің тартқыш қосалқы станциялары;

ч) халық шаруашылығы проблемаларының кешенін және жекелеген салаларды басқару міндеттерін шешетін есептегіш орталықтардың электронды-есептегіш машиналары, сонымен қатар қызмет көрсетуші технологиялық үдерістер, олардың негізгі электрқабылдағыштары І санатқа жатады;

ш) қалалық электр желісінің, жылу желісінің, газбен жабдықтау желісінің, су құбыры-кәріз шаруашылығының және сыртқы жарықтандыру желісінің орталық диспетчерлік пунктін электрқабылдағыштары;

щ) орталықтандырылған қорғау пункттерінің электрқабылдағыштары;

ы) жиынтық жүктемесі 10 МВ·А асатын қалалық ҚО (ТП);

э) метеостанциялардың және сейсмикалық, сел және көшкін жағдайын тұрақты бақылауды жүргізетін объектілердің электрқабылдағыштары;

ю) шетелдік мемлекеттердің өкілдіктері мен елшіліктерінің электрқабылдағыштары;

я) өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрқабылдағыштары:

- нан зауыттары және наубайханалар;

- нан өнімдерінің базалары, элеваторлар;

- суық комбинаттар;

- үздіксіз өндіріске ие емес машина жасау және металлургия кәсіпорындары.

а), в), г), ж), м), х), ч) тармақшаларында келтірілген тұтынушылардың қалған электрқабылдағыштары электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша ІІ санатқа жатады.

В.2 Электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша ІІ санаттағы электрқабылдағыштар:

а) медициналық мекемелердің, дәріханалардың электрқабылдағыштары;

б) залдағы орын саны 300-ден 800 дейін болатын жабық көріністік және спорттық құрылыстардың электрқабылдағыштары;

в) көрермендер аймағында 20 және одан асатын қатардың болуында ашық спорт құрылыстарының электрқабылдағыштары;

г) қала көлігіне қызмет көрсету бойынша кәсіпорындардың электрқабылдағыштары;

д) тұрғындар саны 500 адамнан 50 мың адамға дейін жететін қалаларда және кенттерде су құбырындық сорғы станцияларының; апаттық шығаруға иелік ететін кәріздік сорғы станцияларының, тазалаушы су құбыры және кәріз құрылыстарының электрқабылдағыштары;

е) В.1 ч) тармақшасында көрсетілгеннен басқа есептегіш орталықтардың және зертханалардың электронды-есептегіш машиналары;

ж) тұрғын аудандардың және ықшам аудандардың диспетчерлік пункттерінің электрқабылдағыштары;

з) қалалық көлік және жаяу жүргінші тоннельдерінің жарықтандырғыш қондырғылары, А санатты көшелердің, жолдардың және алаңдардың жарықтандырғыш қондырғылары;

и) жылу желілері қондырғыларының – телебасқару кезіндегі бекіткіш арматураның, айдаушы араластырғыштардың, жылытушы және желдетуші айналдырма сорғы жүйелерінің, аккумулятор бактарын зарядтауға және разрядтауға арналған сорғылардың,

жылумен жабдықтаудың ашық жүйелерінде жылу желілерін қосымша жабдықтауға арналған аккумулятор бактарының, кесілу тораптарында қосымша жабдықтаушы сорғылардың, жылу пункттерінің электрқабылдағыштары;

к) I санаттағы электрқабылдағыштардың болмауында 400 кВ·А –дан 10 МВ·А дейін жиынтық жүктемемен қалалық ҚО (ТП) және ҚС;

л) өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрқабылдағыштары:

- тамақ және балық өнеркәсібі;
- бидай өңдеу бойынша;
- авиа- және кеме жөндеу зауыттары;
- ет-сүт өнеркәсібі;

м) санитарлық-эпидемиологиялық станциялардың электрқабылдағыштары;

н) түзету мекемелерінің электрқабылдағыштары (электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша I санатқа жататын апаттық жарықтандыру, күзеттік жарықтандыру және күзет-өрт дабылының электрқабылдағыштарын қоспағанда).

В.3 Электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша III санаттағы электрқабылдағыштарға электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша ерекше, I және II санатқа жатпайтын барлық қалған электрқабылдағыштар жатады.

ӘОЖ 621.311

МСЖ 29.240.01

Түйінді сөздер: әуелік электр тарату желісі, қалалық электр торабы, кабельдік электр тарату желісі, электрмен жабдықтаудың сенімділігі, қосалқы станция, таратушы желі, таратушы құрылғы, қорек орталығы, электрқабылдағыш, электр жүктемесі, электрмен жабдықтаушы желі

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | V |
| 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ..... | 1 |
| 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ..... | 1 |
| 3 ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ..... | 2 |
| 4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ | 3 |
| 5 ОБЪЕМ И СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ..... | 5 |
| 6 РАСЧЕТНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ ГОРОДСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ..... | 8 |
| 6.1 Общие положения | 8 |
| 6.2 Определение электрических нагрузок потребителей | 10 |
| 6.3 Расчетная электрическая нагрузка сетей 0,4-1 кВ | 11 |
| 6.4 Расчетная электрическая нагрузка сетей 10(6) кВ и ЦП | 12 |
| 6.5 Расчетные потери электроэнергии в городских электрических сетях | 16 |
| 7 НАПРЯЖЕНИЕ СЕТЕЙ И РЕЖИМЫ НЕЙТРАЛИ..... | 17 |
| 8 СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ..... | 18 |
| 9 НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ | 23 |
| 10 РАСЧЕТ ГОРОДСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ | 27 |
| 10.1 Выбор сечений проводов и жил кабелей | 27 |
| 10.2 Выбор мощности трансформаторов подстанции | 27 |
| 10.3 Уровни и регулирование напряжения и компенсация реактивной мощности..... | 28 |
| 10.4 Компенсация емкостных токов | 29 |
| 11 ЗАЩИТА, АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА | 29 |
| 12 КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ВОЗДУШНЫХ И КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ГОРОДСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ..... | 31 |
| 12.1 Воздушные линии электропередачи..... | 31 |
| 12.2 Кабельные линии электропередачи..... | 32 |
| 13 КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ПОДСТАНЦИЙ ГОРОДСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ..... | 34 |
| 13.1 Общие положения | 34 |
| 13.2 Подстанции глубокого ввода 110-220 кВ | 34 |
| 13.3 Подстанции 35-110 кВ | 35 |
| 13.4 Распределительные устройства | 36 |
| 13.5 Подстанции (распределительные пункты) 10(6)/0,4 кВ | 37 |
| 13.6 Системы автоматизации подстанций | 37 |
| 13.7 Противопожарные и противовзрывные мероприятия | 39 |
| 14 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРОДСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ | 39 |
| 14.1 Размещение трансформаторных подстанций и распределительных пунктов..... | 39 |
| 14.2 Размещение воздушных и кабельных линий электропередачи | 40 |
| Приложение А (информационное) Ориентировочные удельные нормы расхода электроэнергии на нужды сельскохозяйственного производства | 42 |

СП РК 4.04-101-2013

| | |
|--|----|
| Приложение Б (информационное) Средние значения продолжительности использования максимума электрической нагрузки в промышленности | 43 |
| Приложение В (обязательное) Электроприемники городских электрических сетей по категориям по надежности электроснабжения | 45 |

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий свод правил Республики Казахстан «Проектирование городских и поселковых электрических сетей» разработан на основе положений технических регламентов:

- технического регламента "Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий" утвержденного постановлением Правительства Республики Казахстан №1202 от 17 ноября 2010 года;
- технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденного Постановлением Правительства Республики Казахстан от 16 января 2009 года №14;
- строительных норм и действующих нормативно технических документов Республики Казахстан.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРОДСКИХ И ПОСЕЛКОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

DESIGN OF URBAN ELECTRIC NETWORKS

Дата введения - 2015-07-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий свод правил распространяется на проектирование вновь строящихся и реконструируемых электрических сетей городов (районов и микрорайонов городов) и поселков городского типа (далее – «городов»), включая сети к отдельным объектам (далее – «городских электрических сетей»).

1.2 Настоящий свод правил не распространяется на проектирование:

- сетей электроснабжения сельскохозяйственных потребителей, питаемых от городских электрических сетей;
- транзитных линий электропередачи электрических сетей, размещаемых в пределах границ города;
- внутриплощадочных электрических сетей промышленных предприятий, расположенных на территории города;
- внутриплощадочных электрических сетей 0,4 кВ жилых комплексов и прочих комплексов зданий и сооружений в селитебной зоне города;
- внутренних электрических сетей зданий и сооружений.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Для применения настоящего свода правил необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный постановлением Правительства РК от 16.01.2009 №14.

«Правила устройства электроустановок», утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 24 октября 2012 года №1355.

«Правила охраны электрических сетей напряжением до 1000 В», утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 10 октября 1997 года №1436.

«Правила охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В», утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 10 октября 1997 года №1436.

«Нормативы энергопотребления», утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 24 октября 2012 года №1346.

СП РК 4.04-101-2013

СН РК 2.02-02-2012 Пожарная автоматика зданий и сооружений.

СН РК 2.02-11-2002* Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре.

СН РК 2.04-02-2011 Защита от шума.

СН РК 3.02-19-2001 Строительство электросетевых объектов в сейсмических районах.

СН РК 4.04-13-2003 Указания по электроснабжению районов малоэтажной застройки.

СН РК 4.04-18-2003 Инструкция по проектированию наружного электрического освещения городов, поселков и сельских населенных пунктов.

СН РК 4.04-23-2004* Электрооборудование жилых и общественных зданий. Нормы проектирования.

СНиП РК 2.02-05-2009* Пожарная безопасность зданий и сооружений.

СНиП РК 3.01-01-2008 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов.

РДС РК 4.04-11-2003 Указания по расчету электрических нагрузок городских квартир и коттеджей повышенной комфортности.

ГОСТ 9.602-2005 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

ГОСТ 13109-97 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

ГОСТ 24291-90 Электрическая часть электростанции и электрической сети. Термины и определения.

«Правила пользования электрической энергией», утвержденные приказом Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан от 24 января 2005 года №10.

Примечание - При пользовании настоящим государственным нормативом целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным «Перечню нормативных правовых и нормативно-технических актов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Указателю нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан» и «Указателю межгосударственных нормативных документов», составляемых ежегодно по состоянию на текущий год. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. 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

3.1 В настоящем своде правил применяются термины и определения, приведенные в ГОСТ 24291-90 и ссылочных нормативных документах, указанных в разделе 2, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **Глубокий ввод:** Система электроснабжения с приближением напряжения 110 кВ и выше к центрам нагрузок потребителей с наименьшим количеством ступеней промежуточной трансформации (110/10 кВ, 220/10 кВ).

3.1.2 Малоэтажная застройка: Жилая застройка этажностью до трех этажей включительно с обеспечением, как правило, непосредственной связи квартир с земельным участком.

3.1.3 Питающая линия: Линия электропередачи, питающая от центра питания распределительные трансформаторные подстанции без распределения электрической энергии по ее длине.

3.1.4 Распределительная сеть: Совокупность линий электропередачи, распределительных и секционирующих пунктов и потребительских трансформаторных подстанций, подключенных к шинам вторичного напряжения распределительной трансформаторной подстанции, обеспечивающая на определенной территории распределение электроэнергии до вводов к потребителям.

3.1.5 Центр питания: Электростанция или подстанция, от распределительного устройства 10(6) кВ которой электрическая энергия распределяется по городской электрической сети.

3.1.6 Электроснабжающая сеть (внешнего электроснабжения): Совокупность линий электропередачи, обеспечивающих связь системы электроснабжения города с внешними энергоисточниками, подстанций, от которых питаются городские сети, а также линий электропередачи, связывающих эти подстанции, – напряжением 110 кВ и выше (для крупных и крупнейших городов 110-220 кВ и выше).

3.1.7 Электроснабжающая сеть (внутреннего электроснабжения): Совокупность линий электропередачи и подстанций напряжением 110 кВ (в действующих городских электрических сетях 35-110 кВ; для крупных и крупнейших городов 110-220 кВ), а также глубоких вводов 220/10 кВ (при наличии), предназначенная для питания городских распределительных сетей 10(6) кВ.

3.2 В настоящем своде правил используются следующие сокращения:

3.2.1 **АВР:** автоматический ввод резерва.

3.2.2 **ВЛ:** воздушная линия электропередачи.

3.2.3 **КРУЭ:** комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией.

3.2.4 **ОРУ:** открытое распределительное устройство.

3.2.5 **ПС:** подстанция.

3.2.6 **РП:** распределительный пункт.

3.2.7 **РУ:** распределительное устройство.

3.2.8 **ЦП:** центр питания.

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 К городским электрическим сетям относятся:

- электроснабжающие сети, включая кольцевые сети с понижающими ПС, линии и ПС глубоких вводов;

- питающие и распределительные сети напряжением 10(6) кВ, включая РП, трансформаторные ПС, линии, соединяющие ЦП с РП и трансформаторными ПС, линии, соединяющие трансформаторные ПС между собой, питающие линии промышленных предприятий, находящихся на территории города;

- распределительные сети напряжением 0,4 кВ, кроме сетей промышленных предприятий этого класса напряжения.

4.2 Проектирование городских электрических сетей должно осуществляться с соблюдением требований «Правил устройства электроустановок», применимых строительных норм и норм технологического проектирования электросетевых объектов.

Проектирование городских электрических сетей в районах с сейсмичностью 6 баллов и более по шкале MSK-64 следует осуществлять с соблюдением требований СН РК 3.02-19.

Проектирование сетей электроснабжения городских районов малоэтажной застройки следует выполнять в соответствии с СН РК 4.04-13.

4.3 Городские электрические сети должны выполняться комплексно, с увязкой между собой электроснабжающих сетей и распределительных сетей, с учетом всех потребителей города и потребителей прилегающих к нему районов, питающихся от городской сети.

4.4 Городские электрические сети должны выполняться с учетом обеспечения требуемой надежности электроснабжения и соблюдения установленных норм качества электроэнергии. При этом рекомендуется предусматривать совместное использование отдельных элементов системы электроснабжения для питания различных потребителей независимо от их ведомственной принадлежности.

4.5 Проектом строительства или реконструкции городской электрической сети должна предусматриваться возможность поэтапного развития системы электроснабжения по мере роста нагрузок в перспективе без коренного переустройства электросетевых сооружений на каждом этапе.

4.6 Система электроснабжения должна выполняться так, чтобы в нормальном режиме все элементы системы находились под нагрузкой с максимально возможным использованием их нагрузочной способности.

Применение резервных элементов, не несущих нагрузки в нормальном режиме, допускается как исключение при наличии технико-экономических обоснований.

4.7 Для каждого предлагаемого к сооружению электросетевого объекта городской электрической сети следует выполнять обоснование технико-экономической эффективности. В процессе технико-экономического обоснования необходимо:

- определить техническую необходимость сооружения;
- обосновать выбор технических решений;
- оценить экономическую эффективность отобранных решений.

При реконструкции действующих городских электрических сетей необходимо стремиться максимально использовать существующие электросетевые объекты.

4.8 Электросетевые объекты городских электрических сетей должны сооружаться, как правило, с применением типовых проектов или решений с учетом максимального применения комплектного электротехнического оборудования.

Количество типоразмеров оборудования, строительных конструкций и изделий, применяемых в одном проекте, должно быть минимальным.

4.9 При проектировании и строительстве городских электрических сетей должны применяться новейшие виды серийно выпускаемого оборудования, соответствующие требованиям технических регламентов и стандартов, действующих (допущенных к

использованию в установленном порядке) на территории Республики Казахстан, напряжению сети и условиям окружающей среды.

В состав технических спецификаций электросетевого оборудования следует включать требования по номинальному току, напряжению, току короткого замыкания, электрической прочности изоляции, коммутационным способностям, температурным пределам по нагреву, климатическим условиям, требования по механической прочности и конструктивным особенностям, а также требования по качеству.

Оборудование городской электрической сети должно подходить для использования при рабочей частоте, в пределах расчетных напряжений и номиналов коротких замыканий региональной электрической сети, к которой она подключена, с должным учетом возможностей по стойкости к коротким замыканиям и режимов включения и отключения.

4.10 Организация электроснабжения, условия допуска в эксплуатацию электроустановок потребителей и условия установки приборов учета электроэнергии должны осуществляться в соответствии с «Правилами пользования электрической энергией».

5 ОБЪЕМ И СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

5.1 Основные решения по электроснабжению потребителей города разрабатывают в концепции развития и реконструкции города, генеральном плане, проекте детальной планировки и схеме развития электрических сетей города.

5.2 В составе концепции развития города рассматривают основные вопросы перспективного развития системы электроснабжения на расчетный срок с выделением первой очереди, выполняют расчет электрических нагрузок и их баланс, распределение нагрузок по ЦП, закрепление площадок для новых электростанций и подстанций, трасс воздушных и кабельных линий электроснабжающих сетей, размещение баз предприятий электрических сетей.

Результаты расчета электрических нагрузок должны сопоставляться со среднегодовыми темпами роста нагрузок характерных районов города, полученными из анализа их изменения за последние 5-10 лет и, при необходимости, корректироваться.

5.3 В объем графического материала по развитию электроснабжающих сетей должны входить схемы электрических соединений и конфигурация электроснабжающих сетей на плане города в масштабе 1:25 000 или 1:10 000 с указанием основных параметров элементов системы электроснабжения (нагрузок и мощности трансформаторов ЦП, напряжения, марок кабелей и сечений проводов ВЛ).

5.4 Городские электрические распределительные сети 10(6) кВ разрабатывают в проекте детальной планировки с расчетом нагрузок всех потребителей и их районированием, определением количества и мощности трансформаторных ПС и РП на основании технических условий энергоснабжающих организаций, выдаваемых на основании утвержденной в установленном порядке схемы развития электрических сетей города (района города). В объем графического материала по этим сетям должны входить схемы электрических соединений и конфигурация сетей 10(6) кВ на плане района в масштабе 1:2000 с указанием основных параметров системы электроснабжения.

5.5 Схемы развития городских электрических сетей 10(6) кВ и электроснабжающих сетей разрабатывают на основе концепции развития города в увязке со схемой развития электрических сетей энергосистемы на расчетный срок до 10 лет, соответствующий, как правило, генеральному плану города.

В схеме должны рассматриваться основные направления развития электроснабжающих сетей на расчетный срок концепции развития города.

Схемы развития городских электрических сетей в первую очередь должны разрабатываться для крупных и крупнейших городов и городских агломераций.

Примечание - Здесь и далее категоризация городов приводится по СНиП РК 3.01-01.

Допускается разработка схемы развития электроснабжающих электрических сетей и схемы развития распределительных электрических сетей 10(6) кВ в виде двух самостоятельных взаимоувязанных работ.

5.6 В схеме развития городских электрических сетей должны рассматриваться:

- существующие системы электроснабжения;
- электрические нагрузки на перспективу с районированием их по ЦП и источники их питания;
- схемы электроснабжающих сетей районов города с определением количества, мощности, напряжения и мест расположения ЦП с учетом категории по надежности электроснабжения электроприемников потребителей;
- схемы распределительных сетей 10(6) кВ и их параметры и – в необходимых случаях – также схемы сетей 0,4 кВ с учетом категорий по надежности электроснабжения электроприемников потребителей;
- режим нейтрали сетей выше 1 кВ до 35 кВ и компенсация токов замыкания на землю;
- токи короткого замыкания;
- потребность в основном оборудовании и материалах;
- стоимость строительства и реконструкции сетей по укрупненным показателям;
- технико-экономические показатели сетей.

5.7 Схемы развития городских электрических сетей должны содержать рекомендации по вопросам:

- регулирования напряжения;
- учета электрической энергии;
- компенсации реактивной мощности;
- релейной защиты и автоматики сетей;
- защиты от перенапряжений и заземления в сетях;
- диспетчеризации и телемеханизации сетей;
- организации эксплуатации сетей;
- организации строительства.

5.8 Рабочие проекты расширения и реконструкции отдельных элементов городских электрических сетей на конкретный срок строительства объекта должны разрабатываться на основе схем развития городских электрических сетей.

5.9 Сети внешнего электроснабжения коммунально-бытовых, промышленных и прочих потребителей, расположенных в селитебной зоне города, должны разрабатываться в составе проектов строительства или реконструкции указанных потребителей по техническим условиям энергоснабжающей организации, выдаваемым согласно утвержденной в установленном порядке схеме развития городских электрических сетей.

5.10 Исходными данными для разработки проекта строительства и реконструкции городских электрических сетей являются:

- задание на разработку;
- генеральный план развития города и проект детальной планировки размещения жилищного, гражданского и промышленного строительства на текущий и предстоящий расчетный период, условия использования этих документов, необходимые коррективы к ним с привязкой к расчетному периоду и дополнительные требования;
- справка по основным показателям развития города на расчетный период (численность населения, величина жилищного фонда, их распределение по селитебным зонам, основные показатели развития систем инженерного обеспечения города, перечень намечаемых к строительству и расширению сосредоточенных потребителей электроэнергии всех категорий по надежности электроснабжения с указанием дислокаций и производственной мощности);
- систематизированные материалы энергоснабжающих организаций об отпуске электроэнергии и отчетных нагрузках отдельных потребителей, их категорий по надежности электроснабжения, в целом по городу за несколько предшествующих лет;
- материалы о развитии существующих и новых потребителей электроэнергии в городе (анкеты-заявки и технические условия на подключение новых мощностей, проектная документация по схемам внешнего электроснабжения реконструируемых и строящихся объектов);
- данные по существующим, сооружаемым и запланированным сетям 10(6) кВ города (план-схемы и коммутационные схемы, параметры всех сооружений, замеры нагрузок в характерных точках работы сетей, материалы по сооружениям, намечаемым к выбытию и демонтажу и т.п.).

5.11 На генеральном плане города (или другом плановом материале), согласованном в качестве основы для проектирования, должны быть выполнены:

- районирование селитебных зон по этажности застройки, по принятым энергоносителям для бытового пищевого приготовления, горячего водоснабжения, отопления, по оснащенности электроприборами;
- экспликация общественных зданий городского значения, промышленных и прочих объектов (существующих и планируемых);
- привязка планируемых объектов жилищного строительства к конкретным площадкам с указанием для каждой из них объемов вводимого жилья.

5.12 На план-схемах существующих городских электрических сетей должны быть нанесены строящиеся электросетевые сооружения и объекты, запланированные и намечаемые к строительству.

5.13 В процессе проектирования вновь сооружаемых или реконструкции городских электрических сетей осуществляют:

- анализ существующей сети энергосистемы (города, района города), включающий ее рассмотрение с точки зрения загрузки, условий регулирования напряжения, выявления «узких» мест в работе;

- определение электрических нагрузок потребителей и составление балансов активной мощности по отдельным ПС и энергоузлам, обоснование сооружения новых ПС и линий электропередачи;

- выбор расчетных режимов работы электростанций (если к электроснабжающей сети присоединены электростанции) и определение загрузки проектируемой сети;

- электрические расчеты различных режимов работы сети и обоснование схемы построения сети на рассматриваемые расчетные уровни;

- проверочные расчеты статической и динамической устойчивости параллельной работы электростанций (если к электроснабжающей сети присоединены электростанции), выявление основных требований к системной противоаварийной автоматике;

- составление баланса реактивной мощности и выявление условий регулирования напряжения в сети, обоснование пунктов размещения компенсирующих устройств, их типа и мощности;

- расчеты токов короткого замыкания в проектируемой сети (как правило, трехфазных) и установление требований к отключающей способности коммутационной аппаратуры, разработка предложений по ограничению токов короткого замыкания;

- выбор и обоснование количества, мощности и мест установки дугогасящих реакторов для компенсации емкостных токов (как правило, производится для сетей 35 кВ и ниже);

- определение сводных данных по намеченному объему развития городской электрической сети, натуральные и стоимостные показатели, очередность развития.

Раздел 5 дополнен пунктом 5.14 в соответствии с приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан №64-НК от 5 марта 2016 года.

5.14 При строительстве, реконструкции и ремонте подземных трасс кабельных линий электроснабжения, монтажные работы и замену кабелей рекомендуется производить с устройством интеллектуальных (RFID) электронных маркеров, которые устанавливаются над подземными коммуникациями или их характерными точками, позволяют считывать информацию привязки, а также имеют индивидуальный идентификационный номер. При идентификации маркеров с помощью трассопоискового оборудования рекомендуется осуществлять их привязку к ГИС с помощью ГЛОНАСС или GPS.

6 РАСЧЕТНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ ГОРОДСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

6.1 Общие положения

6.1.1 В состав нагрузок, подключаемых к городским электрическим сетям, включают:

- городских потребителей с электроприемниками с номинальным напряжением до 10(6) кВ;

- внегородских потребителей, подключаемых к городским электрическим сетям транзитом, без рассмотрения питающих их распределительных сетей (от установленных точек отбора мощности до потребителей);

- новые селитебные зоны (распределенные и сосредоточенные коммунально-бытовые потребители), распределительные сети которых в схеме развития городских электрических сетей не рассмотрены;

- потребителей, схемы электроснабжения которых решаются только в объеме подключения к РП 10(6) кВ городских электрических сетей (без рассмотрения распределительных сетей). Для таких нагрузок не предусматривается трансформаторная мощность 10(6)/0,4 кВ в составе схемы развития городских электрических сетей.

6.1.2 Основными группами городских потребителей электроэнергии в системах электроснабжения города являются:

- коммунально-бытовые потребители;
- системы инженерного обеспечения города;
- потребители промышленности, строительства, транспорта и прочие.

По характеру нагрузки, всех потребителей делят на две группы:

- сосредоточенные потребители, перспективная нагрузка которых не ниже определенного минимума;

- остальные потребители, которые рассматриваются как распределенная нагрузка.

Граничную минимальную нагрузку для отнесения потребителя к сосредоточенному, принимают такой, чтобы в группу распределенной нагрузки не попали потребители, существенно влияющие на суммарную нагрузку ПС. Как правило, к сосредоточенным следует относить потребителей с нагрузкой от 3 МВт до 5 МВт и более.

6.1.3 К распределенным коммунально-бытовым потребителям относят все жилые здания (помещения) города, а также общественные здания (помещения) местного значения.

К сосредоточенным коммунально-бытовым потребителям относят общественные здания (комплексы) общегородского и внегородского значения (административно-хозяйственные учреждения, учреждения и заведения связи, просвещения, здравоохранения, общественного питания, торговли и коммунально-бытового обслуживания населения).

К потребителям систем инженерного обеспечения относят объекты водоснабжения и канализации (водозаборные сооружения, насосные и перекачивающие, очистные сооружения, ремонтно-производственные базы и т.п.), внутригородского транспорта, в том числе электрифицированного (тяговые подстанции, депо, парки подвижного состава, автобазы, ремонтно-производственные базы и т.п.), энергоснабжения (котельные, тепловые пункты, газораспределительные пункты, газоразрядные станции, ремонтно-производственные базы предприятий газовых, тепловых, электрических сетей и т.п.), наружное освещение.

К категории потребителей промышленности, транспорта и прочим относят предприятия промышленности, строительства, внегородского транспорта, а также не

отнесенные к предыдущей категории объекты, в частности, складские автотранспортные производственные базы, монтажно-наладочные управления и другие специфического характера потребители различных ведомств.

6.1.4 Электрические нагрузки следует принимать на перспективу 10 лет для выбора сечений проводов и жил кабелей и 5 лет для выбора мощности трансформаторов, считая от года ввода их в эксплуатацию.

6.1.5 При определении электрических нагрузок должны учитываться все электроприемники потребителей, находящихся в зоне проектируемого электросетевого объекта.

6.1.6 При формировании общего уровня спроса на электроэнергию следует учитывать возможность и эффективность осуществления в перспективе энергосберегающих мероприятий и внедрения новых технологий. В этих целях следует учитывать материалы программ энергосбережения национального, регионального и местного уровня, данные местных органов энергонадзора, а также материалы обследования потребителей.

6.1.7 Нагрузки строящихся (проектируемых) объектов (потребителей) устанавливают на основании:

- утвержденной (разработанной) проектной документации на сооружение объекта;
- запросов на выдачу технических условий по электроснабжению проектируемых объектов.

Указанные данные следует сверять по удельным расчетным нагрузкам, установленным нормативными документами для соответствующих типов объектов (потребителей), при этом существенные превышения нормативных нагрузок должны быть обоснованы.

6.1.8 Учет внегородских сельскохозяйственных нагрузок, подключаемых к городским электрическим сетям, следует производить укрупнено, группируя их по точкам подключения к городским электрическим сетям (ЦП, РП). Для ориентировочной оценки перспективного потребления электроэнергии на производственные нужды сельскохозяйственных потребителей допускается использовать удельные показатели электропотребления, приведенные в таблице А.1 приложения А.

6.2 Определение электрических нагрузок потребителей

6.2.1 Расчетные электрические нагрузки жилых зданий определяют в зависимости от типа жилья:

- для жилых зданий – в соответствии с СН РК 4.04-23;
- для жилых зданий с квартирами и коттеджей повышенной комфортности – в соответствии с РДС РК 4.04-11.

6.2.2 Расчетные электрические нагрузки общественных зданий (помещений) следует принимать по проектам электрооборудования этих зданий (помещений). Ориентировочные расчеты электрических нагрузок общественных зданий (помещений) допускается выполнять по укрупненным удельным электрическим нагрузкам, приведенным в СН РК 4.04-23.

6.2.3 Расчетный норматив распределенной коммунально-бытовой нагрузки допускается корректировать в зависимости от климатической специфики района.

Расчетный норматив для застройки, где не произошли существенные изменения в степени ее электрификации, допускается принимать по достигнутому с учетом естественного годового увеличения на 1,0% - 1,5%.

6.2.4 Рост нагрузок действующих сосредоточенных потребителей (объектов) всех категорий определяют по достигнутому уровню с учетом установленной перспективы развития (пропорционально наращиванию основных производственных мощностей). Для объектов, по которым не планируется увеличение производственных мощностей, электрическую нагрузку на конец расчетного периода следует устанавливать по достигнутой, с учетом естественного годового прироста на 1% - 3%.

6.2.5 Электрические нагрузки объектов систем инженерного обеспечения города определяют по проектам электроснабжения объектов или по удельным электрическим нагрузкам, установленным действующими нормативными документами для таких объектов (систем).

6.2.6 Расчетные электрические нагрузки промышленных предприятий следует принимать по проектам электроснабжения или по соответствующим аналогам.

Потребность в электроэнергии на перспективу для отдельных промышленных предприятий допускается определять:

- для действующих (не реконструируемых и не расширяемых) предприятий – на основании отчетного электропотребления с учетом тенденции его изменения в перспективе;

- для вновь сооружаемых или реконструируемых предприятий – по данным специализированных проектных организаций (институтов).

При отсутствии проектных проработок расход электроэнергии, потребляемой промышленным предприятием, допускается определять на основании годового объема выпускаемой продукции и удельных показателей расхода электроэнергии на единицу выпускаемой продукции. Удельные показатели расхода электроэнергии следует принимать в соответствии с «Нормативами энергопотребления». Средние значения продолжительности использования максимальной нагрузки в промышленности приведены в таблице Б.1 приложения Б.

6.2.7 Электрические нагрузки существующих предприятий и объектов инженерного обеспечения города допускается принимать по данным фактических замеров с учетом перспективного развития предприятия (объекта).

6.3 Расчетная электрическая нагрузка сетей 0,4-1 кВ

6.3.1 Расчетную электрическую нагрузку распределительной линии 0,4-1 кВ при смешанном питании потребителей жилых домов и общественных зданий (помещений), P , кВт, следует определять по формуле:

$$P = P_{\text{зд max}} + \sum_{i=1}^n k_i P_{\text{зди}}, \quad (1)$$

где $P_{зд\ max}$ – наибольшая нагрузка здания из числа нагрузок зданий, питаемых по линии, кВт;

$P_{зdi}$ – расчетная нагрузка i -го здания, питаемого по линии, кроме здания, имеющего наибольшую нагрузку $P_{зд\ max}$, кВт;

k_i – коэффициент участия в максимуме электрических нагрузок i -го общественного здания (помещения) или жилого дома (квартир и силовых электроприемников), кроме здания, имеющего наибольшую нагрузку $P_{зд\ max}$, принимаемый по таблице 14 СН РК 4.04-23;

n – количество зданий, питаемых по линии, кроме здания, имеющего наибольшую нагрузку $P_{зд\ max}$;

Расчетную электрическую нагрузку допускается также определять с использованием удельных показателей, приведенных в таблице 15 СН РК 4.04-23.

6.3.2 Метод, указанный в 6.3.1, допускается также применять для расчета нагрузок на шинах 0,4 кВ ПС.

6.3.3 Электрические нагрузки взаиморезервируемых линий (трансформаторов) при ориентировочных расчетах допускается определять умножением суммы расчетных нагрузок линий (трансформаторов) на коэффициент 0,9.

6.4 Расчетная электрическая нагрузка сетей 10(6) кВ и ЦП

6.4.1 Расчетную электрическую нагрузку городских электрических сетей 10(6) кВ определяют умножением суммы расчетных электрических нагрузок трансформаторов отдельных ПС, присоединенных к данному элементу сети (ЦП, РП, линии и др.), на коэффициент, учитывающий совмещение максимумов их нагрузок (коэффициент участия в максимуме нагрузок), принимаемый по таблице 1. Коэффициент мощности для линий 10(6) кВ в период максимума нагрузки принимают равным 0,92 (коэффициент реактивной мощности 0,43).

Таблица 1 – Коэффициенты совмещения максимумов нагрузок трансформаторов

| Характеристика нагрузки | Коэффициент совмещения максимумов нагрузок трансформаторов при количестве трансформаторов | | | | |
|---|---|-----------|------------|-------------|----------|
| | 2 | от 3 до 5 | от 6 до 10 | от 11 до 20 | более 20 |
| Жилая застройка (70% и более нагрузки жилых домов и до 30% нагрузки общественных зданий) | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | 0,70 |
| Общественная застройка (70% и более нагрузки общественных зданий и до 30% нагрузки жилых домов) | 0,90 | 0,75 | 0,70 | 0,65 | 0,60 |
| Коммунально-промышленные зоны | 0,90 | 0,70 | 0,65 | 0,60 | 0,55 |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| (65% и более нагрузки промышленных и общественных зданий и до 35% нагрузки жилых домов) | | | | | |
| <p>Примечания</p> <p>1 Если нагрузка промышленных предприятий составляет менее 30% нагрузки общественных зданий, коэффициент совмещения максимумов нагрузок трансформаторов следует принимать как для общественных зданий.</p> <p>2 Коэффициенты совмещения максимумов нагрузок трансформаторов для промежуточных значений состава потребителей определяют интерполяцией.</p> | | | | | |

6.4.2 Для реконструируемых городских электрических сетей в районах сохраняемой жилой застройки при отсутствии существенных изменений в степени ее электрификации (например, не предусматривается централизованный переход на электрическое приготовление пищи) расчетные электрические нагрузки допускается принимать по фактическим данным.

6.4.3 Расчетные электрические нагрузки на шинах 10(6) кВ ЦП определяют с учетом несовпадения максимумов нагрузок потребителей городских распределительных сетей и сетей промышленных предприятий (питающихся от ЦП по самостоятельным линиям) путем умножения суммы их расчетных нагрузок на коэффициент совмещения максимумов, принимаемый по таблице 2.

6.4.4 Для ориентировочных расчетов электрических нагрузок города (района города) допускается применять укрупненные удельные показатели расчетной электрической нагрузки коммунально-бытовых потребителей, приведенные в таблице 3, и годовое число часов использования максимума электрической нагрузки, приведенное в таблице 4.

Таблица 2 – Коэффициенты совмещения максимумов нагрузок городских сетей и промышленных предприятий

| Максимум нагрузок | Коэффициенты совмещения максимумов нагрузок городских сетей и промышленных предприятий при отношении расчетной электрической нагрузки предприятий к электрической нагрузке городской сети | | | | | | |
|--|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 0,2 | 0,6 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 4,0 |
| Утренний | <u>0,75</u> 0,60 | <u>0,80</u> 0,70 | <u>0,85</u> 0,75 | <u>0,88</u> 0,80 | <u>0,90</u> 0,85 | <u>0,92</u> 0,87 | <u>0,95</u> 0,90 |
| Вечерний | от 0,85 до 0,90 | от 0,65 до 0,85 | от 0,55 до 0,80 | от 0,45 до 0,76 | от 0,40 до 0,75 | от 0,30 до 0,70 | от 0,30 до 0,70 |
| <p>Примечания</p> <p>1 Для утреннего максимума нагрузок в числителе приведены коэффициенты для жилых домов с электроплитами, в знаменателе – с плитами на газовом или твердом топливе.</p> <p>2 Меньшие значения коэффициентов в период вечернего максимума нагрузок следует принимать при наличии промышленных предприятий с односменным режимом работы, большие – когда все предприятия имеют двух-, трехсменный режим работы. Если режим работы предприятий смешанный, то коэффициент</p> | | | | | | | |

совмещения определяют интерполяцией пропорционально их соотношению.

3 При отношении расчетной электрической нагрузки промышленных предприятия к суммарной электрической нагрузке городской сети менее 0,2 коэффициент совмещения для утреннего и вечернего максимумов следует принимать равным 1,00. Если это отношение более 4, коэффициент совмещения для утреннего максимума следует принимать равным 1,00; для вечернего максимума, если все предприятия односменные – 0,25, если двух-, трехсменные – 0,65.

Таблица 3 – Укрупненные показатели удельной расчетной электрической нагрузки коммунально-бытовых потребителей

| Категория города | Расчетная удельная обеспеченность общей площадью, м ² /чел. | Укрупненный показатель удельной расчетной электрической нагрузки коммунально-бытовых потребителей города (района города, поселка) | | | | | |
|--|--|---|-------------|---------------------------------|---|-------------|---------------------------------|
| | | с плитами на природном газе, кВт/чел. | | | со стационарными электрическими плитами, кВт/чел. | | |
| | | в целом по городу (району) | в том числе | | в целом по городу (району) | в том числе | |
| | | | центр | микрорайон (кварталы) застройки | | центр | микрорайон (кварталы) застройки |
| Крупнейший | 26,7 | 0,51 | 0,77 | 0,43 | 0,60 | 0,85 | 0,53 |
| Крупный | 27,4 | 0,48 | 0,70 | 0,42 | 0,57 | 0,79 | 0,52 |
| Большой | 27,8 | 0,46 | 0,62 | 0,41 | 0,55 | 0,72 | 0,51 |
| Средний | 29,1 | 0,43 | 0,55 | 0,40 | 0,52 | 0,65 | 0,50 |
| Малый | 30,1 | 0,41 | 0,51 | 0,39 | 0,50 | 0,62 | 0,49 |
| <p>Примечания</p> <p>1 Значения удельных электрических нагрузок приведены к шинам 10(6) кВ ЦП.</p> <p>2 При наличии в жилом фонде города (района) и газовых, и электрических плит удельные нагрузки определяют интерполяцией пропорционально их соотношению.</p> <p>3 В тех случаях когда фактическая обеспеченность общей площадью в городе (районе города, поселке) отличается от расчетной, приведенные в таблице значения следует умножить на отношение фактической обеспеченности и расчетной.</p> <p>4 Приведенные в таблице показатели учитывают нагрузки жилых и общественных зданий (административных, учебных, научных, лечебных, торговых, зрелищных, спортивных), коммунальных предприятий, объектов транспортного обслуживания (гаражей и открытых площадок для хранения автомобилей), наружного освещения. Приведенные данные не учитывают применения в жилых зданиях кондиционирования, электроотопления и электроводонагрева.</p> <p>5 В таблице не учтены различные мелкие промышленные потребители (кроме перечисленных в примечании 4), питающиеся, как правило, по городским распределительным сетям. Для учета этих потребителей по экспертным оценкам к показателям таблицы следует вводить следующие коэффициенты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для районов города (поселка) с газовыми плитами – от 1,2 до 1,6; - для районов города (поселка) с электроплитами – от 1,1 до 1,5. <p>Бóльшие значения коэффициентов относятся к центральным районам города, меньшие к микрорайонам (кварталам) жилой застройки.</p> <p>6 К центральным районам города относят сложившиеся районы со значительным сосредоточением различных административных учреждений, учебных, научных, проектных организаций, банков, фирм, предприятий торговли и сервиса, общественного питания, зрелищных предприятий и пр.</p> | | | | | | | |

Таблица 4 - Годовое число часов использования максимума электрической нагрузки

| Категория города | Годовое число часов использования максимума электрической нагрузки для городов, ч | |
|--|---|---------------------------------|
| | без стационарных электроплит | со стационарными электроплитами |
| Крупнейший | 5650 | 5750 |
| Крупный | 5450 | 5650 |
| Большой | 5400 | 5600 |
| Средний | 5350 | 5550 |
| Малый | 5300 | 5500 |
| Примечание - Годовое число часов использования максимума электрической нагрузки приведено к шинам 10(6) кВ ЦП. | | |

6.5 Расчетные потери электроэнергии в городских электрических сетях

6.5.1 Потери электроэнергии на собственные нужды ПС и на ее транспорт следует учитывать при проектировании развития городских электрических сетей как составную часть сопоставительных затрат при оценке вариантных решений, а потери мощности – для оценки максимума нагрузки.

6.5.2 Электроприемниками собственных нужд ПС являются оперативные цепи, электродвигатели систем охлаждения трансформаторов, электродвигатели компрессоров, освещение, электроотопление помещений, электроподогрев коммутационной аппаратуры высокого напряжения и шкафов, устанавливаемых на открытом воздухе, связь, сигнализация и т.д. Определение суммарной расчетной мощности приемников собственных нужд производят с учетом коэффициента спроса, учитывающего использование установленной мощности и одновременность их работы, принимаемого по таблице 5. Расчетную максимальную нагрузку собственных нужд ПС определяют суммированием установленной мощности отдельных приемников, умноженной на коэффициенты спроса.

Таблица 5 – Коэффициенты спроса приемников собственных нужд ПС

| Наименование приемника | Коэффициент спроса |
|---|--------------------|
| Освещение ОРУ: | |
| - при одном | 0,50 |
| - при нескольких | 0,35 |
| Освещение помещений | от 0,60 до 0,70 |
| Охлаждение трансформаторов | от 0,80 до 0,85 |
| Компрессоры | 0,40 |
| Зарядно-подзарядные устройства | 0,12 |
| Электроподогрев выключателей и электроотопление | 1,00 |

6.5.3 Ориентировочные значения потерь электроэнергии на ее транспорт в сетях различных напряжений в процентах от суммарного поступления электроэнергии в сети приведены в таблице 6.

Указанными значениями допускается пользоваться при составлении предварительного баланса электроэнергии.

6.5.4 При составлении предварительного баланса мощности потери мощности допускается определять делением потерь электроэнергии на время потерь, которое допускается принимать в пределах от 3500 ч до 4500 ч.

Таблица 6 – Ориентировочные значения потерь электроэнергии на ее транспорт в сетях различных напряжений

| Напряжение сети, кВ | 500 | 220 | 110 | 35 | 10(6) | 0,4 |
|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Потери, % | от 0,5 до 1,0 | от 2,5 до 3,5 | от 3,5 до 4,5 | от 0,5 до 1,0 | от 2,5 до 3,5 | от 0,5 до 1,5 |

7 НАПРЯЖЕНИЕ СЕТЕЙ И РЕЖИМЫ НЕЙТРАЛИ

7.1 Выбор системы напряжений распределения электроэнергии должен осуществляться в процессе разработки схем перспективного развития городских сетей на основе анализа роста перспективных электрических нагрузок.

7.2 Напряжение городских электрических сетей должно выбираться с учетом наименьшего количества ступеней трансформации энергии с учетом системы напряжений электросетевого хозяйства Республики Казахстан 0,4-6-10-35-110-220-500-1150 кВ.

7.3 Для городских сетей большинства городов предпочтительной является система напряжений электроснабжения 110/10/0,4 кВ; для крупных и крупнейших городов 500/220-110/10/0,4 кВ.

7.4 Для электроснабжения крупных и крупнейших городов допускается использование электроснабжающих сетей напряжением 220 кВ и выше.

При питании от сетей напряжением 220 кВ и выше допускается применять глубокие вводы 220/10 кВ, которые относят к сетям внутреннего электроснабжения.

7.5 При строительстве линий и ПС электроснабжающей сети и для питания вновь присоединяемых потребителей приоритет следует отдавать напряжению 110 кВ. При технической необходимости повышения параметров качества электрической энергии существующей сети 35 кВ необходимо рассматривать возможность перевода ПС 35 кВ, расположенных в центре нагрузок, на напряжение 110 кВ.

Развитие сети напряжением 35 кВ допускается при запаздывании сроков сооружения в рассматриваемой точке сети ЦП более высокого класса напряжения.

7.6 Электроснабжающие сети напряжением 110 кВ и выше должны выполняться трехфазными с эффективно заземленной нейтралью.

7.7 Основным для городских распределительных электрических сетей среднего напряжения следует принимать напряжение 10 кВ.

7.8 При планировании реконструкции участков электрических сетей, строительстве новых электросетевых зон, строительстве новых узловых ЦП должен осуществляться переход на более высокие классы среднего напряжения (с 6 кВ на 10 кВ, с 10 кВ на 35 кВ).

7.9 Расширение сети 6 кВ не рекомендуется; при необходимости резервирования существующей городской электрической сети 6 кВ необходимо рассматривать варианты поэтапного перевода сети на более высокий класс напряжения с использованием силовых трансформаторов 110/6/10 кВ с двойной обмоткой низкого напряжения (6 кВ и 10 кВ), каждая из которых обеспечивает 100%-ную загрузку трансформатора. Строительство ПС с низшим напряжением 6 кВ для присоединения вновь вводимых промышленных и социальных объектов не рекомендуется.

7.10 Напряжение 3 кВ в качестве основного напряжения распределительной сети применять не допускается.

7.11 При новом строительстве, расширении и реконструкции сети напряжением 6–35 кВ следует выполнять трехфазными с нейтралью, заземленной через дугогасящий реактор, с автоматической компенсацией емкостных токов, или нейтралью, заземленной через резистор.

7.12 Сети напряжением до 1 кВ должны выполняться четырехпроводными с глухим заземлением нейтрали.

8 СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

8.1 Электроснабжение городов следует предусматривать от региональной электрической сети. В случае невозможности или нецелесообразности присоединения к региональной электрической сети, электроснабжение предусматривают от отдельных электростанций.

8.2 Выбор схемы электроснабжающей сети зависит от конкретных условий: размеров города, географического положения и конфигурации селитебной территории города, плотности нагрузок и их роста, количества и характеристик источников питания, исторически сложившейся существующей схемы сети и др. Выбор следует производить по результатам технико-экономического сопоставления вариантов.

8.3 При разработке схемы электроснабжения крупных и крупнейших городов, как правило, предусматривают:

- создание кольцевой магистральной сети напряжением 110 кВ и выше с понижающими подстанциями. Питание кольцевой сети осуществляется от ПС более высоких напряжений энергосистемы, расположенных на окраине или за пределами города, а также городских электростанций (при наличии);

- сооружение глубоких вводов напряжением 110 кВ и выше для питания отдельных (центральных) районов города, не охватываемых кольцевой сетью указанного напряжения. В зависимости от местных условий питание ПС глубокого ввода предусматривают от разных секций одной или разных опорных ПС, а также ответвлениями от кольцевой сети;

- по мере развития города и увеличения его электрической нагрузки, преобразование кольцевой сети, принятой на первом этапе развития, в распределительную сеть с созданием кольцевой сети более высокого напряжения.

8.4 В сетях напряжением 110-220 кВ допускается присоединение ответвлением не более двух ПС. По условиям надежности электроснабжения на городских ПС недопустимо применение отделителей и короткозамыкателей.

8.5 Электроснабжение городов, как правило, должно осуществляться не менее чем от двух независимых источников электроэнергии.

Кольцевая сеть 110 кВ и выше крупнейших городов должна быть связана по сети внешнего питания не менее чем с двумя независимыми источниками питания энергосистемы через разные опорные ПС. Опорные ПС рекомендуется располагать в противоположных местах кольцевой сети. Линии связи кольцевой сети с опорными ПС энергосистемы во всех случаях должны сооружаться по разным трассам.

8.6 Электрическая сеть должна быть гибкой, приспособленной к разным режимам передачи электрической энергии, возникающим в результате изменения нагрузок потребителей, плановых или аварийных отключений элементов сети.

8.7 При проектировании строительства и реконструкции электроснабжающих сетей следует предусматривать:

- использование минимального возможного (обоснованного) количества трансформаций энергии между напряжением электроснабжающих сетей высокого напряжения и распределительных сетей среднего напряжения;
- увеличение пропускной способности действующих ВЛ с использованием всех возможных технических решений;
- использование трасс физически и морально устаревших ВЛ для сооружения ВЛ более высоких напряжений;
- сооружение новой ПС (ЦП) при условии получения заметных технических и экономических преимуществ по сравнению с реконструкцией действующей ПС (ЦП), а также при отсутствии технической возможности реконструкции действующей ПС (ЦП);
- использование более высокого напряжения при близких показателях вариантов;
- сооружение ПС закрытого типа, прокладка кабельных линий взамен воздушных;
- использование двухцепных (многоцепных) ВЛ.

8.8 Схемы и параметры распределительной сети следует выбирать таким образом, чтобы они обеспечивали надежность электроснабжения, при которой питание потребителей осуществляется без ограничения нагрузки с соблюдением нормативных требований к качеству электроэнергии при нормальной схеме сети и при отключении одной ВЛ (одной цепи двухцепной ВЛ) или трансформатора с учетом допустимой перегрузки оставшихся в работе.

8.9 Проектирование распределительной сети следует осуществлять с учетом следующих рекомендаций:

- в районах с малым охватом территории сетями при близких значениях технико-экономических показателей вариантов развития сети рекомендуется отдавать предпочтение сооружению ВЛ по новым трассам;

- в крупных городах, промышленных районах городов с большой концентрированной нагрузкой по одной трассе допускается предусматривать строительство двух и более ВЛ;

- при прохождении ВЛ по территории городов, промышленных районов городов, на подходах к электростанциям и ПС, в стесненных условиях, лесопарковых массивах ВЛ рекомендуется выполнять на двухцепных опорах. При этом подвеска одной цепи рекомендуется в случае, когда необходимость ввода второй цепи может возникнуть в срок более пяти лет после ввода первой, а также когда отключение первой цепи на время проведения работ по подвеске второй допустимо по условиям электроснабжения. Допускается подвеска на одних опорах цепей разных классов напряжений при условии выполнения требований «Правил устройства электроустановок»;

- при питании ПС с потребителями I категории по надежности электроснабжения применение двух одноцепных ВЛ вместо одной двухцепной допускается при наличии обоснований;

- для электроснабжения электроприемников особой группы I категории по надежности электроснабжения должно предусматриваться дополнительное питание от третьего независимого резервирующего источника питания;

- ЦП следует максимально приближать к потребителям, сокращая число трансформаций путем сооружения ПС глубокого ввода;

- следует избегать многократно перемкнутых сетей с множеством сложных коммутационных узлов, выполняемых на разъединителях или выключателях нагрузки.

8.10 Проектирование подключения систем внешнего электроснабжения промышленных предприятий к общим городским электрическим сетям следует производить в соответствии с требованиями норм технологического проектирования электроснабжения промышленных предприятий.

8.11 Линии электропередачи, входящие в общегородские электрические сети, не допускается размещать на территории производственных зон.

Трассы ВЛ, прокладываемые вблизи промышленных предприятий, следует располагать, как правило, вне зон действия ветра преобладающего направления от источников загрязнения.

8.12 При развитии сетей 110 кВ рекомендуется:

- избегать сооружения новых протяженных ВЛ 110 кВ параллельно существующим линиям 220 кВ и 500 кВ;

- использовать в качестве источников питания сети 110 кВ подстанции 220/110 кВ и 500/110 кВ, имеющие независимые питающие линии;

- обеспечивать двухстороннее питание ПС, присоединенных к одноцепной ВЛ 110 кВ. Количество присоединяемых промежуточных ПС не должно превышать трех при условии сохранения питания потребителей при аварийном отключении любого участка линии. Присоединение к такой ВЛ двухтрансформаторных ПС рекомендуется по схеме «мостик». Допускается присоединение ПС к одноцепной тупиковой ВЛ 110 кВ только на первом этапе развития сети. При этом резервирование ответственных потребителей должно быть обеспечено по сети вторичного напряжения;

- осуществлять применение двухцепных ВЛ с двухсторонним питанием в системах электроснабжения крупных и крупнейших городов, а также в схемах внешнего

электроснабжения потребителей транспортных систем (городской электротранспорт, электрифицированные участки железных дорог). К таким ВЛ рекомендуется присоединение не более пяти промежуточных ПС, осуществляя чередование подстанций по схеме «мостик» и блочной схеме;

- применять двухцепные тупиковые ВЛ в схемах электроснабжения крупных городов, промышленных предприятий с присоединением к такой ВЛ до двух ПС подстанций 110 кВ. При этом потребители I категории по надежности электроснабжения этих ПС должны резервироваться по сети вторичного напряжения. К двум одноцепным тупиковым ВЛ допускается присоединять до трех ПС.

8.13 При развитии сетей 35 кВ рекомендуется:

- избегать сооружения новых протяженных ВЛ 35 кВ параллельно существующим ВЛ 110 кВ;

- оценивать целесообразность сооружения новых ВЛ 35 кВ в габаритах 110 кВ;

- рассматривать возможность перевода существующих ВЛ и ПС 35 кВ на напряжение 110 кВ;

- использовать преимущественно одноцепные ВЛ 35 кВ с питанием от разных ПС 110-220 кВ или разных секций (систем шин) одной ПС;

- число ПС, присоединяемых к одноцепной ВЛ 35 кВ с двухсторонним питанием, не должно превышать пяти (без учета ПС 35/0,4 кВ).

8.14 Развитие электроснабжающих сетей 35-110 кВ должно осуществляться путем уменьшения числа отпаечных ПС на одной ВЛ. При этом число отпаечных ПС на одной транзитной ВЛ не должно превышать трех, с последующим развитием сети и снижением их количества.

8.15 Длина воздушных и кабельных линий в зависимости от класса напряжения не должна превышать:

- для ВЛ 110 кВ – 80 км;

- для кабельных линий 110 кВ – 20 км;

- для ВЛ 35 кВ – 20 км;

- для кабельных линий 35 кВ – 10 км;

- для воздушных и кабельных линий 10(6) кВ – 10 км (20 км для районов с малой плотностью населения);

- для воздушных и кабельных линий 0,4 кВ – не более 0,5 км от ЦП до наиболее удаленной точки и 2 км суммарной длины ВЛ 0,4 кВ.

Увеличение длины линий по сравнению с вышеприведенными данными допускается при наличии технико-экономического обоснования.

8.16 К вновь сооружаемым ПС напряжением 110(35) кВ допускается присоединять не более четырех линий электропередачи напряжения 110 кВ или 35 кВ. Увеличение числа присоединений возможно при дополнительном обосновании (развитие сети 110 кВ, необходимость технологического присоединения крупного потребителя).

8.17 Распределительные сети 10(6) кВ рекомендуется использовать для совместного питания городских коммунально-бытовых и промышленных потребителей. При технико-экономическом обосновании допускается сооружение питающих линий 10(6) кВ для самостоятельного электроснабжения отдельных крупных потребителей.

8.18 Основным принципом построения распределительных сетей 10(6) кВ следует принимать магистральный принцип, предусматривающий построение (формирование) магистральных линий электропередачи в разветвленной сети между двух ЦП (секционирующий пункт с автоматическим включением резерва) с обеспечением установленных требований к параметрам качества электрической энергии всех потребителей в зоне действия магистрали при отключении одного из ЦП (послеаварийный режим).

Магистральные линии 10(6) кВ должны выполняться проводом одного сечения на опорах повышенной механической прочности и подвесных изоляторах, оснащенные автоматическими секционирующими пунктами столбового исполнения. Допускается, при наличии технико-экономического обоснования, установка вместо автоматического секционирующего пункта, секционирующего пункта на разъединителях.

8.19 При построении распределительных сетей 10(6) кВ следует предусматривать возможность их использования для ограниченного взаимного резервирования нагрузок ближайших ЦП (не менее 15% нагрузки).

8.20 Схема распределительной сети 10(6) кВ должна выполняться с условием, чтобы секции сборных шин 10(6) кВ ЦП не включались в нормальном и послеаварийном режимах на параллельную работу через указанную сеть.

8.21 При решении вопросов размещения ЦП следует рассматривать возможность питания сетей 10(6) кВ от шин генераторного напряжения источников питания (ГРЭС, ТЭЦ).

8.22 Целесообразность сооружения РП 10(6) кВ должна обосновываться технико-экономическим расчетом. Нагрузка РП на расчетный срок должна составлять на шинах 10 кВ не менее 7 МВт, на шинах 6 кВ - не менее 4 МВт.

8.23 Сети низшего напряжения 0,4 кВ должны иметь построение преимущественно по двум схемам:

- радиальной (как правило, воздушные сети в районах малоэтажной застройки);
- петлевой (как правило, кабельные сети в районах застройки 4 этажа и выше).

8.24 Построение электроснабжающих сетей напряжением 220 кВ крупных и крупнейших городов должно удовлетворять следующим требованиям:

- схема должна предусматривать сооружение не менее двух ПС с высшим напряжением 220 кВ и выше, питающихся от энергосистемы;

- линии связи с энергосистемой должны присоединяться не менее чем к двум внешним территориально разнесенным энергоисточникам и сооружаться, как правило, по разным трассам;

- общее количество и пропускная способность линий связи с энергосистемой должны выбираться с учетом обеспечения питания города без ограничений при отключении двухцепной ВЛ;

- построение схемы должно обеспечивать ограничение транзитных перетоков через городскую систему электроснабжения;

- ЦП 220 кВ должны выполняться, как правило, двухтрансформаторными (не менее $2 \times 125 \text{ МВ} \cdot \text{А}$);

- установка одного автотрансформатора допускается на первом этапе при обеспечении полного резервирования по сети 110 кВ;

- для обеспечения оптимальной схемы ЦП 220 кВ количество присоединяемых ВЛ этих напряжений, как правило, не должно превышать четырех.

Принципы построения сетей внутреннего электроснабжения напряжением 110 кВ не отличаются от указанных в 8.12 для всех городов. Дополнительно рекомендуется при построении сети 110 кВ исходить из обеспечения резервирования не менее 70% нагрузки любого ЦП 220 кВ при его полном погашении.

8.25 Схемы внешнего электроснабжения потребителей следует выбирать в зависимости от нагрузки у потребителей.

Для внешнего электроснабжения потребителей преимущественно промышленного характера с нагрузками от 20 МВт – 30 МВт и более следует предусматривать питание от электроснабжающих сетей через необходимое количество понизительных ПС 35-110 кВ, размещаемых на площадках потребителей, к которым не должны подключаться другие потребители.

Для внешнего электроснабжения потребителей производственного характера с нагрузками в диапазоне от 4 МВт – 7 МВт до 20 МВт – 30 МВт следует предусматривать питание от распределительных сетей 10(6) кВ прокладкой от разных секций шин одной ПС (либо от разных ПС) не менее двух каналов выдачи мощности напряжением 10(6) кВ предельной пропускной способности.

Для внешнего электроснабжения потребителей с нагрузками менее 4 МВт – 7 МВт следует предусматривать питание посредством кооперирования электросетевых сооружений 0,4-10 кВ.

8.26 Место сооружения, мощность, схема соединения ПС 110(35) кВ и выше должны определяться на основе технико-экономических расчетов с учетом нагрузок и расположения основных потребителей схемы развития сетей 110 кВ и выше энергосистемы и распределительных сетей 10(6) кВ города (района города).

8.27 Подстанции напряжением 35 кВ и выше, сооружаемые для внешнего электроснабжения промышленных потребителей, рекомендуется использовать также в качестве центров питания городской распределительной сети.

Сооружение ПС 110(35) кВ и выше для самостоятельного электроснабжения промышленных потребителей без присоединения городских сетей 10(6) кВ допускается при наличии технико-экономического обоснования.

9 НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

9.1 Надежность электроснабжения потребителей должна соответствовать «Правилам устройства электроустановок».

При рассмотрении надежности электроснабжения коммунально-бытовых потребителей к соответствующей категории по надежности электроснабжения относят как отдельные электроприемники, так и группу электроприемников. Требования к надежности электроснабжения отдельных электроприемников высшей категории по надежности

электроснабжения не допускается распространять на все остальные электроприемники потребителей.

Требования к надежности электроснабжения определяются применительно к вводу устройству электроприемника или вводу устройству группы электроприемников (потребителю).

Перечень электроприемников городских электрических сетей по категориям по надежности электроснабжения приведен в приложении В.

Примечание - При проектировании городских электрических сетей следует учитывать, что городские потребители не имеют в своем составе электроприемников, которые согласно «Правилам устройства электроустановок» относятся к особой группе электроприемников I категории по надежности электроснабжения. В приложении В приведен перечень электроприемников, относящихся к I, II и III категориям по надежности электроснабжения. Этот перечень содержит электроприемники основных потребителей и не распространяется на электроприемники уникальных зданий и сооружений (крупнейшие театры, цирки, концертные залы, дворцы спорта и др.), а также электроприемники зданий центральных правительственных учреждений и особо важных объектов гражданской обороны, электроснабжение которых допускается решать по местным условиям.

9.2 При разработке схемы развития распределительных сетей 10 кВ района города должны рассматриваться следующие мероприятия по обеспечению надежности электроснабжения потребителей:

- уточняться номинальная мощность и количество трансформаторов для планируемых к строительству и действующих ПС 35-110-220/10 кВ;
- выбираться направления магистральных линий 10 кВ;
- определяться наиболее целесообразная связь магистралей с другими линиями 10 кВ;
- выбираться схемы питания намечаемых потребителей I и II категорий и места размещения опорных ПС для их питания;
- приниматься набор средств автоматизации сети 10 кВ;
- определяться целесообразность, количество и места установки аппаратов автоматического секционирования и резервирования;
- предусматриваться перевод питания близлежащих потребителей, присоединенных ответвлениями к магистрали, на питание от опорной ПС;
- проверяться и при необходимости корректироваться схемы питания существующих потребителей I и II категорий;
- разрабатываться рекомендации для потребителей по установке и мощности автономных источников питания;
- выбираться режим заземления нейтрали.

9.3 Построение городской электрической сети по условиям обеспечения необходимой надежности электроснабжения потребителей, как правило, выполняется применительно к основной массе электроприемников рассматриваемого района города. При наличии отдельных электроприемников более высокой категории или особой группы I категории по надежности электроснабжения этот принцип построения сетей дополняется необходимыми мерами по созданию требуемой надежности электроснабжения этих электроприемников.

9.4 Основным принципом построения распределительной сети 10(6) кВ для электроснабжения электроприемников I категории по надежности электроснабжения является двухлучевая схема с двусторонним питанием при условии подключения взаиморезервирующих линий 10(6) кВ к разным независимым источникам питания. При этом на шинах 0,4 кВ двухтрансформаторных ПС и непосредственно у потребителя (при наличии электроприемников первой категории) должно быть предусмотрено АВР.

Следует также рассматривать питание электроприемников I категории по надежности электроснабжения по сети 0,4 кВ от разных ПС, присоединенных к разным независимым источникам. При этом необходимо предусматривать необходимые резервы в пропускной способности элементов системы в зависимости от нагрузки электроприемников первой категории.

Питание потребителей I категории по надежности электроснабжения должно осуществляться по двум воздушным (отдельным), двум кабельным (в разных траншеях) или одной воздушной и одной кабельной линиям от независимых источников с АВР.

9.5 Основным принципом построения распределительной сети 10(6) кВ для электроприемников II категории по надежности электроснабжения является сочетание петлевых схем 10(6) кВ, обеспечивающих двухстороннее питание каждой ПС, и петлевых схем 0,4 кВ для питания потребителей. При этом линии 0,4 кВ в петлевых схемах допускается присоединять к одной или разным ПС.

Рекомендуется параллельная работа трансформаторов на напряжении 0,4 кВ по схеме со «слабыми» связями или по полузамкнутой схеме при условии обслуживания указанных сетей 0,4 кВ электроснабжающей организацией.

Допускается применение автоматизированных схем (двухлучевых и др.) для питания электроприемников II категории по надежности электроснабжения, если их применение приводит к увеличению приведенных затрат на сооружение сети не более, чем на 5%.

Питание потребителей II категории по надежности электроснабжения следует выполнять по двум воздушным, двум кабельным или одной воздушной и одной кабельной линиям.

9.6 Основным принципом построения распределительной сети 10(6) кВ для электроприемников III категории по надежности электроснабжения является сочетание петлевых линий 10(6) кВ и радиальных линий 0,4 кВ к потребителям. При применении ВЛ для питания электроприемников III категории по надежности электроснабжения резервирование линий допускается не предусматривать. При применении в сети 0,4 кВ кабельных линий должна учитываться возможность использования временных шланговых кабелей.

9.7 Для электроснабжения районов с электроприемниками I и II категории по надежности электроснабжения рекомендуется применение на напряжении 10(6) кВ комбинированной петлевой двухлучевой схемы с двусторонним питанием.

9.8 Для жилых и общественных зданий с электрическими плитами, а также всех зданий высотой 9 этажей и более при питании от однотрансформаторных ПС следует предусматривать резервирование по сети 0,4 кВ от других ПС.

9.9 При проектировании реконструкции и строительства электрической сети 35-110 кВ предъявляются следующие требования к построению:

- сетевое резервирование с автоматическим вводом резервного питания от разных ПС или с разных шин одной ПС, имеющей двухстороннее независимое питание, в качестве схемного решения повышения надежности электроснабжения;

- сетевым резервированием должны быть обеспечены все ПС напряжением 35-110 кВ (для ПС напряжением 35 кВ допускается резервирование шин 10(6) кВ по сети 10(6) кВ);

- не допускается присоединение потребителей категории по надежности электроснабжения выше III только к одной однотрансформаторной ПС или к трансформаторной ПС с одной питающей линией, не имеющей сетевого резервирования на полную присоединяемую мощность;

- формирование системы электроснабжения потребителей из условия однократного сетевого резервирования;

- не допускается присоединение к электрической сети электроприемников потребителей, внутренняя схема которых не позволит обеспечить соответствующую категорию электроприемников по надежности электроснабжения.

9.10 В качестве основных линий в сетях 35-110 кВ следует применять взаимно резервируемые линии электропередачи 35-110 кВ с автоматическим вводом резервного питания от разных ПС или с разных шин одной ПС, имеющей двухстороннее независимое питание.

9.11 При построении электрических сетей 0,4-10 кВ следует предусматривать:

- формирование системы электроснабжения потребителей из условия однократного сетевого резервирования;

- для электроприемников особой группы I категории по надежности электроснабжения должен быть предусмотрен резервный (автономный) источник питания, устанавливаемый потребителем.

9.12 Автоматические устройства в городских электрических сетях должны удовлетворять требованиям надежности действия, обеспечиваемым применением наиболее простых схем, наименьшего количества аппаратов, цепей, контактов и движущихся частей, а также применением наиболее надежных по принципу действия приборов. Выбор автоматических устройств должен учитывать условия технико-экономической эффективности их использования.

9.13 В сетях 10(6) кВ следует применять два вида АВР:

- сетевой АВР в пункте АВР, соединяющем две линии, отходящие от разных ПС 35-110 кВ или разных секций шин 10(6) кВ одной ПС 35-110 кВ;

- местный пункт АВР для включения резервного ввода на шины высшего напряжения ПС 10(6)/0,4 кВ или РП 10(6) кВ после исчезновения напряжения на рабочем вводе и его отключения;

- для ответственных потребителей необходимо устанавливать устройства АВР непосредственно на вводе 0,4 кВ и 10(6) кВ.

10 РАСЧЕТ ГОРОДСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

10.1 Выбор сечений проводов и жил кабелей

10.1.1 Сечения проводов ВЛ и жил кабелей должны выбираться по экономической плотности тока в нормальном режиме и проверяться по допустимому длительному току в аварийном и послеаварийном режимах, а также по допустимому отклонению напряжения.

При прокладке кабеля в воздухе допускается сечение жил кабеля определять по допустимой длительной нагрузке меньшей экономической.

10.1.2 Сечение жил кабелей по участкам распределительной линии следует принимать с учетом изменения нагрузки участков по длине. При этом на одной линии допускается применение кабелей не более трех различных сечений.

10.1.3 Для каждой кабельной линии должны быть установлены наибольшие допустимые токовые нагрузки, определяемые по участку трассы с наихудшими тепловыми условиями при длине участка не менее 10 м.

10.1.4 При проверке кабельных линий по допустимому длительному току должны быть учтены поправочные коэффициенты: на количество работающих кабелей, лежащих рядом в земле, на допустимую перегрузку в послеаварийном режиме, фактическую температуру среды, тепловое сопротивление грунта и на отличие номинального напряжения кабеля от номинального напряжения сети.

10.1.5 Провода ВЛ также должны проверяться по механической прочности с учетом ветровых и гололедных нагрузок.

10.1.6 Кабельные линии (кроме защищаемых плавкими предохранителями) подлежат проверке по термической стойкости при токах короткого замыкания.

10.1.7 Линии электропередачи до 1 кВ в сетях с глухим заземлением нейтрали должны проверяться на обеспечение надежного автоматического отключения поврежденного участка при однофазных коротких замыканиях.

10.1.8 Для кабельных линий напряжения 110 кВ и выше следует применять кабели со встроенным оптоволоконном для мониторинга температуры кабеля, с изоляцией из сшитого полиэтилена и сечениями токопроводящих жил до 3000 мм², в том числе полностью герметизированных конструкций, с наружными оболочками, выполненными из материалов пониженной горючести, в том числе поливинилхлоридных композиций с низким дымо- и газовыделением или из безгалогенных композиций с высоким кислородным индексом.

10.2 Выбор мощности трансформаторов подстанции

10.2.1 Выбор мощности трансформаторов определяется по максимальной электрической нагрузке ПС.

10.2.2 Нагрузку силовых трансформаторов ПС, питающих коммунально-бытовые нагрузки, смешанные (коммунально-бытовые и промышленные) нагрузки и другие виды нагрузок с осенне-зимним максимумом, следует определять с учетом перегрузки трансформаторов в зависимости от графика нагрузки и температуры окружающей среды.

10.2.3 Мощность трансформаторов ПС глубокого ввода 110-220 кВ при установке двух трансформаторов и отсутствии резервирования по сети 10(6) кВ выбирается с учетом их загрузки в нормальном режиме на расчетный срок не более 70% номинальной мощности. Трансформаторы таких ПС должны быть оборудованы устройством регулирования под нагрузкой.

10.2.4 В зависимости от территории района электроснабжения, плотности нагрузки, состава потребителей и других местных условий мощность трансформаторов ПС в крупнейших и крупных городах принимается:

- при питании по ВЛ напряжением 110 кВ – не менее 25 МВ·А, по ВЛ 220 кВ – не менее 40 МВ·А;

- при питании по кабельным линиям напряжением 110-220 кВ – не менее 40 МВ·А.

10.2.5 Для крупных и крупнейших городов оптимальной мощностью ПС 110/10 кВ, питаемых по ВЛ, является 2х25 МВ·А с возможностью замены по мере роста нагрузок на 2х40 МВ·А; для ПС 110/10 кВ, питаемых по кабельным линиям, - 2х40 МВ·А с возможностью замены на 2х63 МВ·А.

10.2.6 На ПС 110-220 кВ в первую очередь допускается установка трансформаторов меньшей мощности или одного трансформатора при условии обеспечения требований надежности электроснабжения потребителей.

10.3 Уровни и регулирование напряжения и компенсация реактивной мощности

10.3.1 В городских электрических сетях должны предусматриваться технические мероприятия по обеспечению качества электрической энергии согласно требованиям ГОСТ 13109-97, обеспечивающие отклонения напряжения у приемников электрической энергии, не превышающие $\pm 5\%$ (для электроприемников наружного освещения – в соответствии с СН РК 4.04-18) номинального напряжения сети в нормальном режиме и $\pm 10\%$ в послеаварийном режиме.

10.3.2 Расчет электрических сетей на отклонение напряжения производят для режимов максимальных и минимальных нагрузок. При отсутствии необходимых данных допускается принимать нагрузку в минимальном режиме в пределах от 25% до 30% максимальной.

При разнородном составе потребителей следует также производить расчет сети для промежуточного уровня нагрузок в утренние и дневные часы суток.

10.3.3 Предварительный выбор сечений проводов и кабелей допускается производить исходя из средних значений предельных потерь напряжения в нормальном режиме: в сетях 10(6) кВ не более 6%, в сетях 0,4 кВ (от ПС до вводов в здания) не более 4% - 6%. Большие значения относятся к линиям, питающим здания с меньшей потерей напряжения во внутридомовых сетях (малоэтажные и односекционные здания), меньшие значения – к линиям, питающим здания с большей потерей напряжения во внутридомовых сетях (многоэтажные многосекционные жилые здания, крупные общественные здания и учреждения).

Для отдельных электроприемников указанные значения предельных потерь напряжения допускается увеличивать или уменьшать в зависимости от их нормативных требований.

10.3.4 На шинах напряжением 10(6) кВ ЦП должно обеспечиваться встречное автоматическое регулирование напряжения, глубина которого определяется составом потребителей и параметрами сети.

10.3.5 В отдельных случаях, когда в рационально выполненной сети с централизованным встречным регулированием напряжения на шинах ЦП не обеспечиваются нормированные отклонения напряжения, допускается применение дополнительных средств местного регулирования напряжения, в первую очередь, с помощью батарей конденсаторов.

10.3.6 Сети 0,4-10 кВ должны проверяться в соответствии с ГОСТ 13109 на допустимые значения размаха изменения напряжения при пуске электродвигателей, а также по условию их самозапуска.

10.3.7 Для потребителей, электроприемники которых ухудшают качество электрической энергии (тяговые подстанции городского транспорта, сварочные установки и др.) следует предусматривать соответствующие мероприятия по его улучшению с установкой фильтров или стабилизирующих устройств в комплексе с электроприемниками потребителей.

10.3.8 Компенсация реактивной нагрузки промышленных и приравненных к ним потребителей выполняется в соответствии с действующими нормативными документами. Компенсирующие устройства рекомендуется устанавливать непосредственно у электроприемников.

10.3.9 Для жилых и общественных зданий компенсация реактивной нагрузки не предусматривается. Для местных и центральных тепловых пунктов, насосных котельных и других потребителей, предназначенных для обслуживания жилых и общественных зданий, расположенных в микрорайонах (школы, детские ясли-сады, предприятия торговли и общественного питания и другие потребители) компенсация реактивной нагрузки не должна предусматриваться, если в нормальном режиме работы расчетная мощность компенсирующего устройства на каждом рабочем вводе не превышает $50 \text{ кВ} \cdot \text{Ар}$ (суммарная мощность компенсирующего устройства не более $100 \text{ кВ} \cdot \text{Ар}$). Это соответствует суммарной расчетной нагрузке указанных потребителей 250 кВт.

10.4 Компенсация емкостных токов

Компенсация емкостных токов в распределительных сетях 6-35 кВ должна выполняться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок».

11 ЗАЩИТА, АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА

11.1 Релейная защита и автоматика в городских электрических сетях должна выполняться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок».

11.2 Устройства релейной защиты и автоматики в городских распределительных электрических сетях должны, как правило, выполняться на переменном оперативном токе и, в обоснованных случаях, на выпрямленном токе. Эти устройства должны выполняться по наиболее простым и надежным схемам с минимальным количеством аппаратуры.

11.3 Питающие электрические сети 10(6) кВ должны выполняться с учетом автоматического резервирования линий в РП. При параллельной работе питающих линий на приемных концах должна применяться максимальная токовая направленная защита.

11.4 Для защиты радиальных линий 10(6) кВ с односторонним питанием от многофазных замыканий должна предусматриваться максимальная токовая защита. На воздушных и смешанных (кабельно-воздушных) линиях, как правило, должна устанавливаться двухступенчатая токовая защита, первая ступень которой должна выполняться в виде токовой отсечки, а вторая – в виде максимальной токовой защиты с выдержкой времени.

11.5 Устройство автоматического повторного включения, как правило, должно предусматриваться на воздушных и смешанных линиях.

11.6 На секционных выключателях РП 10(6) кВ должна устанавливаться максимальная токовая защита с ускорением действия защиты при АВР. При необходимости сокращения выдержек времени в сети допускается предусматривать на секционном выключателе защиту, вводимую на время действия АВР.

При наличии в ячейках РУ 10(6) кВ дуговой защиты устройство АВР должно быть выполнено с блокировкой, предотвращающей включение секционного выключателя на секцию, имеющую внутреннее повреждение.

11.7 Для защиты трансформаторов в ПС со стороны 10(6) кВ следует, как правило, применять предохранители при условии обеспечения селективности их работы с защитами смежных элементов.

На линиях 10(6) кВ рекомендуется предусматривать указатели протекания токов короткого замыкания.

11.8 Для защиты элементов сетей напряжением до 1 кВ рекомендуется применять закрытые плавкие предохранители. Если защита линий до 1 кВ и трансформаторов ПС находятся в ведении одной организации, то защиту трансформаторов со стороны низшего напряжения допускается не предусматривать.

В тех случаях, когда при защите линий до 1 кВ от междуфазных коротких замыканий не выполняется требование 10.1.7, рекомендуется предусматривать специальную защиту, обеспечивающую отключение линии при однофазном коротком замыкании.

11.9 При параллельной работе трансформаторов через сеть 0,4 кВ в точках токораздела петлевых линий следует устанавливать предохранители с номинальным током на одну-две ступени меньше в зависимости от значения тока короткого замыкания, чем номинальный ток головных предохранителей петлевых линий в ПС.

11.10 При двухлучевых (многолучевых) схемах сетей с АВР на напряжении 0,4 кВ или 10(6) кВ параллельная работа трансформаторов через сеть 0,4 кВ не допускается.

11.11 Расстановку устройств АВР элементов распределительных электрических сетей необходимо согласовывать с размещением устройств автоматической частотной разгрузки.

11.12 Защита линий напряжения выше 1 кВ до 35 кВ от замыканий на землю, как правило, должна выполняться с действием на сигнал.

11.13 Телемеханизация сетей 35 кВ и выше должна выполняться согласно нормам технологического проектирования.

11.14 В распределительных электрических сетях 10(6) кВ рекомендуется предусматривать телемеханизацию для контроля за состоянием и нагрузкой основного оборудования и линий 10(6) кВ ЦП и РП.

11.15 Телемеханизацию распределительных сетей рекомендуется предусматривать в следующем объеме:

- телесигнализация положения основного коммутационного оборудования ЦП и РП;
- телеизмерение нагрузки линий 10(6) кВ ЦП и РП и понижающих трансформаторов ЦП;
- телеизмерение напряжения на шинах 10(6) кВ ЦП и РП;
- аварийно-предупредительная сигнализация в минимальном объеме, но не менее двух общих сигналов: авария и неисправность;
- телеуправление линейными выключателями 10(6) кВ ЦП и РП, если объем автоматизации сетей 10(6) кВ не обеспечивает необходимой надежности работы.

11.16 В качестве каналов связи для телемеханики рекомендуется использовать городские телефонные сети (прямые каналы или каналы, работающие через аппаратуру АТС), радиоканалы, высокочастотные и другие каналы, в том числе специально прокладываемые линии связи.

12 КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ВОЗДУШНЫХ И КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ГОРОДСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

12.1 Воздушные линии электропередачи

12.1.1 Расчет параметров ВЛ следует выполнять из условия повторяемости расчетно-климатических условий не менее 25 лет.

12.1.2 Выбор конструкций ВЛ всех классов напряжения необходимо выполнять из условий:

- минимума затрат на их техническое обслуживание и ремонты;
- максимальной технологичности при монтаже проводов и тросов;
- возможности проведения технического обслуживания и ремонта на ВЛ без снятия напряжения (горизонтальное расположение проводов, специальные типы вязок, разъемные зажимы и т. д.).

12.1.3 Проектные размеры и масса промежуточных опор, их расстановка должны быть оптимизированы, в том числе за счет широкого применения сталей повышенной механической прочности и коррозионной стойкости.

12.1.4 Стальные опоры, а так же стальные детали железобетонных опор и конструкций, металлоконструкции фундаментов, U-образные болты, метизы должны быть защищены от коррозии на заводах-изготовителях методом горячего или

термодиффузионного цинкования, а для районов с высокой степенью загрязнения атмосферы изготавливаться из коррозионностойких сталей повышенной прочности.

12.1.5 Фундаменты ВЛ должны обеспечивать стойкость к механическим воздействиям от веса проводов, тросов, гирлянд изоляторов, конструкций опор и ветровых и гололедных нагрузок.

12.1.6 Опоры ВЛ должны обеспечивать стойкость к механическим воздействиям от веса проводов, тросов, гирлянд изоляторов и ветровых и гололедных нагрузок.

12.1.7 Молниезащита ВЛ должна выполняться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» и действующими нормативными документами по технологическому проектированию электрических сетей.

12.1.8 При сооружении линии электропередачи напряжением 0,4-110 кВ следует применять принцип преимущественного сооружения или целиком в воздушном, или целиком в кабельном исполнении. Сооружение кабельно-воздушных линий электропередачи допускается по отдельным обоснованиям.

12.1.9 Строительство новых и реконструкцию существующих ВЛ 35-110 кВ следует осуществлять на расчетный срок службы по элементам ВЛ (не менее 40 лет).

12.1.10 На ВЛ 0,4-10 кВ рекомендуется применять железобетонные опоры. Допускается совместная подвеска проводов ВЛ 0,4 кВ и ВЛ 10 кВ на общих опорах при условии обслуживания линий одной организацией. Размещение проводов на общих опорах следует выполнять в соответствии с «Правилами устройства электроустановок».

12.1.11 Для ВЛ 35-110 кВ, проходящих по лесопарковым массивам, расчет ширины просеки следует производить с учетом перспективы роста деревьев основного массива.

12.1.12 ВЛ 0,4 кВ следует выполнять по радиальной схеме проводами одного сечения на всей длине линии. ВЛ 0,4 кВ выполняют в трехфазном четырехпроводном исполнении с применением самонесущих изолированных проводов. Длина линий должна определяться исходя из условий обеспечения требуемых технико-экономических показателей линии и надежности электроснабжения потребителей.

12.1.13 На ВЛ 220-500 кВ, проходящих по территории населенного пункта, следует применять опоры необходимой высоты и прочности, обеспечивающие соответствие ВЛ требованиям «Правил устройства электроустановок» по устойчивости к климатическим воздействиям, одноцепные и многоцепные стальные опоры башенного типа (на основе стальных многогранных и решетчатых конструкций). В качестве промежуточных рекомендуется применять стальные свободностоящие опоры. Для анкерно-угловых опор при отсутствии обоснований должны применяться стальные свободностоящие опоры жесткой конструкции.

12.2 Кабельные линии электропередачи

12.2.1 Кабельные линии по территории города и в промышленных зонах прокладывают, как правило, в земле в траншеях под непроезжей частью улиц и площадей (в технических полосах, под тротуарами) или в разделительных полосах проезжей части улиц.

В существующих районах застройки допускается прокладка кабельных линий 35 кВ и выше под проезжей частью улиц. В этом случае кабели рекомендуется прокладывать в специально предусмотренных кабельных сооружениях или в коллекторах.

При пересечениях проезжей части улиц кабельные линии прокладывают в блоках или трубах.

12.2.2 На территориях, насыщенных подземными коммуникациями, прокладку кабельных линий выполняют в коллекторах и тоннелях.

12.2.3 Взаиморезервирующие кабельные линии от ЦП до РП при прокладке их в земле рекомендуется прокладывать по разным трассам.

12.2.4 Кабельные линии по территории ПС следует прокладывать в лотках, на эстакадах или в коллекторах.

12.2.5 При переходе через водные препятствия, большие автомагистрали и т.п. рекомендуется использовать существующие конструкции мостов и совместное сооружение мостовых и кабельных переходов.

12.2.6 Для подводной прокладки следует применять бронированные кабели и арматуру, имеющие герметичные конструкции, обеспечивающие работу в течение запланированного срока службы в условиях гидростатического давления.

12.2.7 Для контроля коррозии от блуждающих токов кабельных линий с металлической оболочкой и броней, прокладываемых в земле, следует предусматривать контрольные измерительные пункты. Необходимые мероприятия по защите кабельных линий от коррозии должны предусматриваться согласно требованиям ГОСТ 9.602-2005.

12.2.8 Количество и типы применяемой арматуры кабелей определяются проектной документацией по прокладке кабельной линии. Арматура должна иметь максимальную степень заводской готовности, обеспечивающую минимизирование влияния человеческого фактора при монтаже и вероятности повреждения элементов конструкции муфт при монтаже и транспортировке:

- «сухие» конструкции элегазовых вводов, соединительных и концевых муфт, адаптированные к монтажу кабелей с оптическими волокнами, интегрированными в экран кабеля, ориентированные на исключение применения жидких диэлектрических сред, кроме случаев, оговоренных в проектной документации;

- композитные изоляторы для концевых муфт наружной установки с различными длинами пути утечки в зависимости от степени загрязнения атмосферы на объекте;

- арматура, не требующая технического обслуживания;

- арматура, конструкция которой обеспечивает защиту от механических повреждений, проникновения воды и пыли;

- арматура, имеющая специальные адаптеры для периодического контроля уровней частичных разрядов с помощью передвижных испытательных установок.

12.2.9 Пожарная безопасность кабельных линий электропередачи и кабельных сооружений для их прокладки должны обеспечиваться в соответствии с действующими нормативными документами.

13 КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ПОДСТАНЦИЙ ГОРОДСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

13.1 Общие положения

13.1.1 ПС должна представлять собой единый архитектурно-промышленный комплекс.

13.1.2 При новом строительстве, техническом перевооружении и реконструкции ПС следует обеспечивать сокращение площадей ПС путем оптимизации схемно-компоновочных решений, при условии сохранения надежности.

13.1.3 При новом строительстве и реконструкции ПС предусматривать возможность их расширения в перспективе за счет:

- увеличения (авто)трансформаторной мощности путем замены (авто)трансформатора на (авто)трансформатор следующей мощности (из ряда номинальных мощностей) или установки дополнительного (авто)трансформатора (с соответствующим обоснованием);

- увеличения количества присоединений путем резервирования места, а в случае, если расширение планируется ранее пяти лет с момента ввода ПС, - путем обеспечения готовности ячеек.

13.1.4 При новом строительстве, комплексном техническом перевооружении и реконструкции (авто)трансформаторы рекомендуется устанавливать на пути перекачки. При соответствующем обосновании допускается безрельсовая (бескареточная) установка.

13.1.5 На подходах к ПС, распределительным и переходным пунктам следует предусматривать технические коридоры и полосы для ввода и вывода кабельных и воздушных линий. Размеры земельных участков для пунктов перехода воздушных линий в кабельные следует принимать не более 0,1 га.

13.1.6 Территория ПС должна быть ограждена. Ограждение допускается не предусматривать для закрытых ПС при условии установки отбойных тумб в местах возможного наезда транспорта.

13.1.7 Вблизи школ, больниц, прочих мест массового пребывания населения следует применять малогабаритные комплектные ПС киоскового типа в бетонной или металлической оболочке с тепловой изоляцией с полностью изолированными выходами (провода, элементы вводов, аппаратные зажимы).

13.1.8 На ПС 110(35) кВ и выше при необходимости компенсации емкостных токов замыкания на землю в сетях напряжением 10(6) кВ предусматривают установку заземляющих дугогасящих реакторов.

13.1.9 Взрывопожарная безопасность ПС должна обеспечиваться в соответствии с действующими нормативными документами.

13.2 Подстанции глубокого ввода 110-220 кВ

ПС глубокого ввода 110-220 кВ, как правило, необходимо выполнять двухтрансформаторными по схеме блоков «линия-трансформатор». РУ 10(6) кВ должно

выполняться, как правило, с одной секционированной системой сборных шин с устройством АВР на секционном выключателе. Допускается применение однотрансформаторных ПС, если при этом может быть обеспечена требуемая надежность электроснабжения потребителей.

13.3 Подстанции 35-110 кВ

13.3.1 При проектировании ПС 35–110 кВ следует предусматривать и обеспечивать:

- создание ПС с дистанционным управлением и контролем без постоянного обслуживающего персонала;
- компактность, комплектность и высокую степень заводской готовности;
- надежность ПС при работе при расчетных климатических параметрах (посредством применения электрооборудования современного технического уровня и других мероприятий);
- комплексную автоматизацию, обеспечивающую создание интегрированной системы управления технологическими процессами с подсистемами релейной защиты и автоматики, коммерческого учета электроэнергии, мониторинга состояния оборудования, диагностики и управления оборудованием;
- обеспечение резервируемыми цифровыми каналами связи для передачи сигналов управления и информации о состоянии электрооборудования на диспетчерский пункт, в том числе, диспетчерскими голосовыми каналами;
- совместимость с действующим оборудованием региональной электрической сети, электрифицированного транспорта;
- низкое потребление электроэнергии на собственные нужды и снижение объема регламентных работ по техническому обслуживанию и ремонту;
- удобство проведения осмотра, технического обслуживания и ремонта;
- безопасность эксплуатации, технического обслуживания и ремонта;
- экологическую безопасность.

13.3.2 С целью обеспечения электромагнитной совместимости следует предусматривать:

- выполнение заземляющих устройств, обеспечивающих выравнивание потенциала на территории и заземленном оборудовании ПС;
- установку защит от прямых ударов молнии и проникновения импульсов перенапряжения во вторичные цепи;
- выполнение компоновки ПС с учетом электромагнитного влияния первичных цепей и оборудования на вторичные цепи и микропроцессорные устройства;
- выполнение расчетов уровней электрических наводок и помех, допустимых для применяемого электрооборудования при выборе трасс и способов прокладки силовых кабелей и кабелей вторичных цепей на открытой части ПС и в зданиях;
- при необходимости принятие дополнительных мер по обеспечению электромагнитной совместимости, в том числе по исключению влияния статического электричества;

- учитывать требования заводов-изготовителей по электромагнитной совместимости на применяемое оборудование.

13.3.3 На стороне высокого напряжения при проектировании узловых ПС напряжением 35-110 кВ следует применять одинарные секционированные системы шин. Двойные и обходные системы шин 35-110 кВ следует применять только при специальном обосновании, в недостаточно надежных и нерезервируемых электрических сетях.

13.3.4 При проектировании проходных ПС рекомендуются применять схемы «мостик с выключателем в цепи трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов». Допускается применение простейшей схемы ПС 35-110 кВ «два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий» для питания двухтрансформаторных ПС в тупиковом режиме.

13.3.5 На стороне низшего напряжения ПС 35-110 кВ следует применять одинарные секционированные системы шин 10(6) кВ. Применение обходных систем шин, как правило, не допускается. В отдельных случаях возможно применение обходных систем шин в составе систем плавки гололеда.

13.3.6 ПС 35-110 кВ должны быть преимущественно открытого типа. Применение закрытых РУ 35-110 кВ, в том числе, модульного исполнения, допускается при наличии технико-экономического обоснования.

13.3.7 Компоновка ОРУ ПС 35-110 кВ должна предусматривать возможность:

- перехода к более сложной схеме (при наличии перспективы расширения ПС);
- проведения обслуживания и замены высоковольтного оборудования ПС с применением спец. техники, подъезд передвижных лабораторий.

13.3.8 В районах с высокой плотностью застройки, при наличии технико-экономического обоснования должны применяться КРУЭ и компактные элегазовые модули 110 кВ.

13.3.9 РУ 10(6) кВ должны быть преимущественно закрытого типа. В закрытых РУ 10(6) кВ оборудование секций должно располагаться в отдельных помещениях.

13.3.10 Силовые трансформаторы на вновь строящихся и реконструируемых ПС 110 кВ (при необходимости – на ПС 35 кВ) должны быть оснащены автоматическими регуляторами напряжения.

13.4 Распределительные устройства

13.4.1 Вновь сооружаемые и реконструируемые РУ 6-35 кВ с количеством питаемых присоединений четыре и более, а также РУ, от которых осуществляется питание собственных нужд ПС, следует выполнять закрытыми с применением традиционного оборудования или, при необходимости, оборудования КРУЭ.

13.4.2 Вновь сооружаемые и реконструируемые РУ 110-220 кВ следует выполнять предпочтительно с применением оборудования КРУЭ с учетом обеспечения надежной защиты оборудования КРУЭ от высокочастотных коммутационных перенапряжений и решения проблем электромагнитной совместимости устройств релейной защиты и автоматики, противоаварийной автоматики, автоматизированных систем управления и т.д.

13.4.3 Вновь сооружаемые и реконструируемые РУ 500 кВ ПС, а также РУ электрических станций (при их наличии) следует выполнять закрытыми с применением оборудования КРУЭ.

13.4.4 Реконструкцию РУ 110-500 кВ ПС следует выполнять на новом месте с организацией перезаводов в них присоединений. Поясечная реконструкция ОРУ допускается при наличии специальных обоснований.

13.4.5 При проектировании закрытых ПС рекомендуется предусматривать отдельные здания для РУ и (авто)трансформаторов 110 кВ и выше.

13.5 Подстанции (распределительные пункты) 10(6)/0,4 кВ

13.5.1 Мощность короткого замыкания на сборных шинах ЦП при напряжении 10(6) кВ не должна превышать 350 (200) МВ·А.

Мероприятия по ограничению мощности короткого замыкания должны определяться на основе технико-экономических расчетов, в которых сопоставляются затраты на ограничение мощности короткого замыкания с затратами на увеличенные сечения проектируемых и замену существующих кабелей.

При необходимости ограничения мощности короткого замыкания на шинах 10(6) кВ ЦП следует рассматривать применение трансформаторов с расщепленными обмотками или установку токоограничивающих реакторов.

13.5.2 РП 10(6) кВ следует, как правило, выполнять с одной секционированной системой сборных шин с питанием по взаиморезервируемым линиям, подключенным к разным секциям. На секционном выключателе должно предусматриваться устройство АВР. При соответствующих обоснованиях допускается применение других схем.

13.5.3 При петлевой, замкнутой и радиальной схемах распределительных сетей 10(6) кВ должны применяться ПС, как правило, с одним трансформатором.

13.6 Системы автоматизации подстанций

13.6.1 Системы автоматизации ПС (автоматизированная система управления технологическим процессом, релейная защита, противоаварийная автоматика, автоматизированная система контроля и учета электроэнергии, средства системы связи, технологического видеоконтроля), как правило, следует проектировать на базе микропроцессорных устройств, объединенных единой платформой аппаратно-программных средств на базе IP-сетей с выходом на диспетчерские центры управления через цифровую сеть связи.

13.6.2 В систему автоматизации ПС должна быть интегрирована автоматизированная система комплексной безопасности, включая комплекс распределенных автоматизированных систем охранной и пожарной сигнализации, пожаротушения, ограничения несанкционированного доступа, видеонаблюдения. Систему видеонаблюдения ПС следует выполнять в охранных целях не только по периметру, но и на всех важных участках и сооружениях ПС.

13.6.3 Автоматизированная система управления технологическим процессом должна обеспечивать:

- возможность ее эксплуатации без постоянного обслуживающего персонала, а также контроль и управление оборудованием с удаленных диспетчерских центров. При этом должны быть выполнены требования обеспечения надежности и живучести системы, в том числе самодиагностика и резервирование оборудования системы;
- единство системы измерений для контроля и управления оборудованием, технического и коммерческого учета, систем диспетчерского управления;
- наблюдаемость параметров режима и состояния оборудования в нормальных и аварийных режимах;
- управление всеми устройствами, действие которых необходимо для ведения режимов, предотвращения отказов оборудования, локализации и устранения последствий отказов оборудования с сохранением живучести ПС;
- видеоконтроль и наблюдение за состоянием ПС, результатом переключений и действиями оперативного персонала;
- передачу на верхние уровни управления информации системы, включая поток видеоданных;
- функционирование автоматизированного рабочего места, оперативного и технологического персонала с квитирование действий оператора и блокированием недопустимой команды.

13.6.4 Состав и построение устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики должны:

- обеспечивать селективное отключение короткого замыкания в любой точке сети с минимальной выдержкой времени;
- предотвращать нарушение устойчивости работы сети в аварийных и послеаварийных режимах;
- сохранять все функции, а также не влиять на режим сети при выводе из работы любого терминала по различным причинам.

13.6.5 Централизованные комплексы противоаварийной автоматики должны:

- устанавливаться, как правило, на ПС или других объектах с постоянным обслуживающим персоналом;
- обеспечивать контролируемое и эффективное воздействие на разгрузку потребителей в любой момент времени.

13.6.6 В части конструктивного выполнения систем релейной защиты должно быть сведено к минимуму соединение микропроцессорных устройств релейной защиты между собой с помощью контрольных кабелей; должны применяться специальные шины данных или IP-сеть.

13.6.7 Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии должна обеспечивать автоматическое измерение приращений активной электроэнергии и интегрированной реактивной мощности, расчет полного баланса и потерь электроэнергии.

13.6.8 Система связи должна обеспечивать передачу:

- а) административно-хозяйственной информации;

б) технологической информации диспетчерско-технологического управления ПС и эксплуатационных служб:

- релейной защиты и противоаварийной автоматики;
- автоматизированной системы управления технологическим процессом;
- автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии;
- другой информации с ПС.

13.6.9 Система связи с ПС должна обеспечивать:

- организацию надежных отказоустойчивых каналов связи с применением различных средств связи (волоконно-оптических линий связей, высокочастотной связи по ВЛ, радиорелейных линий, УКВ-радиосвязи, спутниковой связи). При этом количество резервных каналов должно быть оптимизировано;

- непрерывный мониторинг исправности каналов (как основных, так и резервных), выбор исправного канала при повреждении основного и автоматический переход на него;

- скорость передачи информации по каналам должна обеспечивать технологические и корпоративные потребности электроснабжающей организации.

13.7 Противопожарные и противовзрывные мероприятия

13.7.1 Проектирование ПС в части пожарной и взрывобезопасности осуществляют в соответствии с Техническим регламентом «Общие требования к пожарной безопасности», «Правилами устройства электроустановок», СНиП РК 2.02-05 и нормами технологического проектирования.

13.7.2 Оборудование зданий, помещений и сооружений ПС средствами противопожарной автоматики следует предусматривать по СН РК 2.02-11-2002 в соответствии с СН РК 2.02-02-2012

14 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРОДСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

14.1 Размещение трансформаторных подстанций и распределительных пунктов

14.1.2 Новые ПС открытого типа напряжением 110 кВ и выше не должны размещаться в районах массового жилищного строительства и в существующих жилых районах.

14.1.2 ПС с трансформаторами мощностью 16 МВ·А и выше, РУ и пункты перехода воздушных линий в кабельные, размещаемые на территории жилой застройки, следует проектировать закрытого типа.

14.1.3 На закрытых распределительных трансформаторных ПС, РП напряжением 10 кВ и ПС напряжением 35 кВ и выше необходимо предусматривать защиту от шума в соответствии с СН РК 2.04-02.

При размещении отдельно стоящих трансформаторных ПС и РП расстояние от них до окон жилых и общественных зданий следует принимать с учетом допустимых уровней

шума и вибрации, но не менее 10 м, а до зданий лечебно-профилактических учреждений – не менее 25 м (до окон спальных и реанимационных корпусов – не менее 10 м).

14.1.4 Для трансформаторных ПС и РП следует устанавливать охранные зоны на расстоянии 3 м по периметру зданий и санитарно-защитные зоны.

14.1.5 Пристраивать (встраивать) трансформаторные ПС и РП в жилые и общественные здания допускается при выполнении следующих условий:

- отсутствие прямого запрета на это в строительных нормах на соответствующие здания;
- отделение трансформаторных ПС и РП от остальных помещений здания противопожарными стенами типа 1 и перекрытиями типа 2;
- обеспечение защиты от электромагнитных излучений, шума и вибрации, превышающих установленные допустимые максимальные уровни;
- соблюдение требований СН РК 4.04-23 и «Правил устройства электроустановок» к электроустановкам зданий.

14.1.6 Размещение трансформаторных ПС и РП в подвальных помещениях жилых и общественных зданий допускается в обоснованных случаях и при условии обеспечения отдельного выхода наружу и соблюдения норм безопасности и надежной эксплуатации.

14.1.7 При проектировании ПС должны быть предусмотрены мероприятия по предотвращению загрязнения водных объектов сточными водами.

14.2 Размещение воздушных и кабельных линий электропередачи

14.2.1 Проектируемые ВЛ напряжением 110 кВ и выше следует размещать только за пределами селитебных зон населенных пунктов.

Существующие ВЛ напряжением 110 кВ и выше рекомендуется предусматривать к выносу за пределы жилых зон или замену воздушных линий кабельными.

14.2.2 Прокладку электрических сетей напряжением 110 кВ и выше к понизительным ПС глубокого ввода в пределах селитебных зон, а также курортных зон следует предусматривать кабельными линиями.

14.2.3 В жилых зонах застройки зданиями в четыре этажа и выше электрические сети напряжением до 10 кВ включительно (на территории курортных зон – сети всех напряжений) следует предусматривать кабельными линиями в подземном исполнении, а в застройке зданиями три этажа и ниже – воздушными или кабельными.

14.2.4 В целях защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого ВЛ, вновь проектируемые ВЛ следует размещать с соблюдением требований к санитарным разрывам, установленных «Санитарно-эпидемиологическими требованиями по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов».

14.2.5 При проектировании новых ВЛ должны предусматриваться меры по предотвращению и уменьшению риска гибели птиц.

14.2.6 При проектировании вновь сооружаемых воздушных и кабельных линий электропередачи следует устанавливать охранные зоны в соответствии с «Правилами охраны электрических сетей напряжением до 1000 В» и «Правилами охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В» и санитарно-защитные зоны в

соответствии с «Санитарно-эпидемиологическими требованиями по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов».

Приложение А
(информационное)

**Оrientировочные удельные нормы расхода электроэнергии на нужды
сельскохозяйственного производства**

**Таблица А.1 – Ориентировочные удельные нормы расхода электроэнергии на
нужды сельскохозяйственного производства**

| Наименование производства, вида сельскохозяйственной продукции | Единица продукции | Удельный расход электроэнергии на единицу продукции, кВт·ч/год |
|--|----------------------|--|
| Комплексы по выращиванию и откорму свиней | поголовье | от 55 до 115 |
| Комплексы по выращиванию и откорму крупного рогатого скота | « « | от 110 до 130 |
| Площадки по откорму крупного рогатого скота | « « | от 25 до 50 |
| Комплексы по производству молока | « « | от 550 до 700 |
| Комплексы по выращиванию нетелей | « « | от 215 до 265 |
| Птицефабрики по производству яиц | « « | от 20 до 25 |
| Птицефабрики мясного направления | « « | от 15 до 20 |
| Фермы по выращиванию и откорму свиней | « « | от 100 до 190 |
| Фермы по откорму свиней | « « | от 60 до 85 |
| Свиноводческие репродуктивные фермы | « « | от 95 до 100 |
| Фермы крупного рогатого скота | « « | от 380 до 430 |
| Откормочные пункты крупного рогатого скота | « « | от 75 до 175 |
| Фермы по производству молока | « « | от 550 до 700 |
| Птицефермы по производству яиц | « « | 10 |
| Птицефермы мясного направления | « « | 2 |
| Парники | рама в сезон | 110 |
| Теплицы | 1 м ² | 50 |
| Примечание - Меньшие удельные расходы электроэнергии имеют место на крупных комплексах и фермах, большие – на мелких | | |

Приложение Б
(информационное)

**Средние значения продолжительности использования максимума
электрической нагрузки в промышленности**

**Таблица Б.1 - Средние значения продолжительности использования максимума
электрической нагрузки в промышленности**

| Потребители | Среднее значение продолжительности использования максимума электрической нагрузки, час/год |
|--|---|
| Нефтеперерабатывающие предприятия | от 6000 до 8000 |
| Металлургические предприятия: - черная металлургия (в среднем) - доменное производство - мартеновское производство - ферросплавное производство - коксохимическое производство - цветная металлургия | 6500 5000 7000 5800 6500 от 7000 до 7500 |
| Химическая промышленность: - в среднем - производство анилиновых красителей - производство азотных удобрений - производство синтетических волокон | от 6200 до 8000 7000 от 7500 до 8000 от 7000 до 8000 |
| Машиностроение и металлообработка: - тяжелое машиностроение - станкостроение - инструментальное производство - производство шарикоподшипников - производство автотракторной техники - производство подъемно-транспортного оборудования - производство сельскохозяйственных машин - авторемонтные предприятия - ремонт паровозов и вагонов - приборостроение - производство электротехнического оборудования - металлообрабатывающее производство | от 3800 до 4000 от 4300 до 4500 от 4000 до 4200 от 5000 до 5300 5000 от 3300 до 3500 от 5000 до 5300 от 3500 до 4000 от 3500 до 4000 от 3000 до 3200 от 4300 до 4500 от 4300 до 4400 |
| Целлюлозно-бумажная промышленность | от 5500 до 6000 |
| Деревообрабатывающая и лесная промышленность | от 2500 до 3000 |

Таблица Б.1 - Средние значения продолжительности использования максимума электрической нагрузки в промышленности (продолжение)

| Потребители | Среднее значение продолжительности использования максимума электрической нагрузки, час/год |
|--|--|
| Легкая промышленность: - обувное производство - текстильное производство | 3000 4500 |
| Пищевая промышленность: - хладокомбинат - маслосеконсервное производство - производство молочных продуктов - мясокомбинат - производство хлебобулочных изделий - производство кондитерских изделий | 4000 7000 4800 от 3500 до 3800 5000 4500 |
| Производство стройматериалов | 7000 |

Приложение В
(обязательное)

Электроприемники городских электрических сетей по категориям по надежности электроснабжения

В.1 Электроприемники I категории по надежности электроснабжения:

а) электроприемники лечебно-профилактических учреждений, от бесперебойности работы которых зависит жизнь больного (операционных, родильных отделений, отделений анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии, кабинетов лапароскопии, бронхоскопии и ангиографии), электроприемники противопожарных устройств и охранной сигнализации, эвакуационного освещения и больничных лифтов;

б) электроприемники котельных, являющихся единственным источником тепла системы теплоснабжения, обеспечивающих потребителей I категории, не имеющих индивидуальных резервных источников тепла;

в) электродвигатели сетевых и подпиточных насосов котельных второй категории с водогрейными котлами единичной производительностью более 10 Гкал/ч;

г) электродвигатели подкачивающих и сместительных насосов в насосных, дренажных насосов дюкеров тепловых сетей;

д) электроприемники объединенных хозяйственно-питьевых и производственных водопроводов в городах с числом жителей более 50 тыс. человек: насосных станций, подающих воду непосредственно в сеть противопожарного и объединенного противопожарного водопровода; канализационных насосных станций, не допускающих перерыва или снижения подачи сточных вод, очистных сооружений канализации, не допускающих перерыва в работе;

е) электроприемники огней светового ограждения зданий и сооружений высотой свыше 45 м;

ж) электроприемники противопожарных устройств (пожарных насосов, систем подпора воздуха, дымоудаления, пожарной сигнализации и оповещения о пожаре), лифтов, эвакуационного и аварийного освещения, огней светового ограждения жилых домов и общежитий высотой 16 и более этажей;

з) электроприемники противопожарных устройств (пожарных насосов, систем подпора воздуха, дымоудаления, установок пожаротушения, пожарной сигнализации и оповещения о пожаре), охранной сигнализации, лифтов общественных зданий высотой 16 и более этажей;

Примечание - Остальные электроприемники зданий, указанных в подпункте з), относятся к II категории по надежности электроснабжения при количестве работающих 50 человек и более, к III категории по надежности электроснабжения при количестве работающих до 50 человек (кроме акиматов, учреждений областного, городского и районного значения, которые относятся к II категории).

и) электроприемники противопожарных устройств, пожарной сигнализации и лифтов жилых домов высотой до 16 этажей (кроме многоквартирных домов);

Примечание - Остальные электроприемники зданий, указанных в подпункте и), относятся к II категории в домах с электроплитами и электроводонагревателями для горячего водоснабжения (за исключением домов высотой от 5 до 16 этажей с плитами на газообразном и жидком топливе), к III категории в домах высотой до 5 этажей с плитами на газообразном и жидком топливе. Электроприемники многоквартирных домов относятся к III категории по надежности электроснабжения.

к) электроприемники противопожарных устройств, пожарной сигнализации, лифтов общежитий высотой до 16 этажей;

Примечание - Остальные электроприемники зданий, указанных в подпункте к), относятся к II категории при вместимости общежития 50 человек и более, к III категории при вместимости общежития до 50 человек.

л) электроприемники противопожарных устройств отдельно стоящих и встроенных центральных тепловых пунктов;

Примечание - Остальные электроприемники объектов, указанных в подпункте л), относятся к I категории по надежности электроснабжения при обслуживании жилых зданий высотой 16 и более этажей, к II категории при обслуживании жилых зданий высотой до 16 этажей.

м) электроприемники противопожарных устройств, охранной сигнализации и лифтов учреждений финансирования, кредитования и государственного страхования;

н) электроприемники противопожарных устройств, охранной сигнализации библиотек и архивов;

Примечание - Остальные электроприемники объектов, указанных в подпункте н), относятся к II категории при объеме фонда 100 тыс. и более единиц хранения, к III категории при объеме фонда до 100 тыс. единиц хранения.

о) электроприемники противопожарных устройств и охранной сигнализации учреждений образования, воспитания и подготовки кадров;

Примечание - Остальные электроприемники объектов, указанных в подпункте о), относятся к I категории в зданиях с количеством учащихся 1000 и более; к II категории в зданиях детских садов-яслей и внешкольных учреждений, в зданиях детских лагерей отдыха с количеством мест 160 и более; к III категории в зданиях с количеством учащихся до 1000, в зданиях детских лагерей отдыха с количеством мест до 160.

п) электроприемники противопожарных устройств и охранной сигнализации и лифтов предприятий торговли;

Примечание - Остальные электроприемники объектов, указанных в подпункте п), относятся к I категории при площади торговых залов 2000 м² и более, к II категории при площади торговых залов от 250 м² до 2000 м², к III категории при площади торговых залов менее 250 м².

р) электроприемники противопожарных устройств и охранной сигнализации предприятий общественного питания;

Примечание - Остальные электроприемники объектов, указанных в подпункте р), относятся к II категории при количестве посадочных мест 100 и более, к III категории при количестве посадочных мест менее 100 и в молочно-раздаточных пунктах.

с) электроприемники противопожарных устройств, охранной сигнализации и лифтов предприятий бытового обслуживания;

Примечание - Остальные электроприемники объектов, указанных в подпункте с), относятся к II категории для салонов-парикмахерских с количеством рабочих мест свыше 15, ателье и комбинатов бытового обслуживания с количеством рабочих мест 50 и более, прачечных и химчисток производительностью 500 кг и более белья в смены, бань и числом мест 100 более; к III категории для парикмахерских с количеством рабочих мест менее 15, ателье и комбинатов бытового обслуживания с количеством рабочих мест менее 50, прачечных и химчисток производительностью менее 500 кг белья в смену, мастерских по ремонту обуви, металлоизделий, часов, фотоателье, бань и саун с числом мест менее 100.

т) электроприемники противопожарных устройств, охранной сигнализации и лифтов гостиниц, домов отдыха и турбаз;

Примечание - Остальные электроприемники объектов, указанных в подпункте т), относятся к I категории для зданий с количеством мест 1000 и более, к II категории для зданий с количеством мест от 200 до 1000, к III категории для зданий с количеством мест менее 200.

у) электроприемники противопожарных устройств, охранной сигнализации и лифтов музеев и выставочных залов;

Примечание - Остальные электроприемники объектов, указанных в подпункте у), относятся к I категории для зданий музеев и выставочных залов международного значения, к II категории для зданий музеев и выставочных залов республиканского и областного значения, к III категории для зданий музеев и выставочных залов местного значения и краеведческих музеев.

ф) электроприемники противопожарных устройств и охранной сигнализации конференц-залов и актовых залов, в том числе со стационарными кинопроекторными установками и эстрадами во всех видах общественных зданий, кроме постоянно используемых для проведения зрелищных мероприятий;

Примечание - Категория по надежности электроснабжения остальных электроприемников помещений, указанных в подпункте ф), определяется в соответствии с категорией электроприемников зданий, в которые встроены указанные помещения.

х) электродвигатели пожарных насосов и другие электроприемники противопожарных устройств, эвакуационного и аварийного освещения крытых зрелищных и спортивных сооружений общей вместимостью более 800 мест;

ц) тяговые подстанции системы централизованного электроснабжения;

ч) электронно-вычислительные машины вычислительных центров, решающих комплекс народнохозяйственных проблем и задачи управления отдельными отраслями, а также обслуживающие технологические процессы, основные электроприемники которых относятся к I категории;

ш) электроприемники центрального диспетчерского пункта городской электрической сети, тепловой сети, сети газоснабжения, водопроводно-канализационного хозяйства и сети наружного освещения;

щ) электроприемники пунктов централизованной охраны;

ы) городские ЦП (РП) с суммарной нагрузкой более 10 МВ·А;

э) электроприемники метеостанций и объектов, ведущих постоянное наблюдение за сейсмической, селевой и лавинной обстановкой;

ю) электроприемники посольства и представительства иностранных государств;

я) электроприемники промышленных предприятий:

- хлебозаводов и хлебопекарен;

- баз хлебопродуктов, элеваторов;

- хладокомбинатов;

- машиностроительных и металлургических предприятий, не имеющих непрерывного производства.

Остальные электроприемники потребителей, перечисленных в подпунктах а), в), г), ж), м), х), ч) относятся к II категории по надежности электроснабжения.

В.2 Электроприемники II категории по надежности электроснабжения:

а) электроприемники медицинских учреждений, аптек;

б) электроприемники крытых зрелищных и спортивных сооружений с количеством мест в зале от 300 до 800;

в) электроприемники открытых спортивных сооружений при наличии 20 рядов и более в зрительской зоне;

г) электроприемники предприятий по обслуживанию городского транспорта;

д) электроприемники водопроводных насосных станций в городах и поселках с числом жителей от 500 человек до 50 тыс. человек; канализационных насосных станций, имеющих аварийный выпуск, очистных водопроводных и канализационных сооружений;

е) электронно-вычислительные машины вычислительных центров и лабораторий, кроме указанных в подпункте ч) В.1;

ж) электроприемники диспетчерских пунктов жилых районов и микрорайонов;

з) осветительные установки городских транспортных и пешеходных тоннелей, осветительные установки улиц, дорог и площадей категории А;

и) электроприемники установок тепловых сетей – запорной арматуры при телеуправлении, подкачивающих смесителей, циркуляционных насосных систем отопления и вентиляции, насосов для зарядки и разрядки баков аккумуляторов, баков аккумуляторов для подпитки тепловых сетей в открытых системах теплоснабжения, подпиточных насосов в узлах рассечки, тепловых пунктов;

к) городские ЦП (РП) и ПС с суммарной нагрузкой от 400 кВ·А до 10 МВ·А при отсутствии электроприемников I категории;

л) электроприемники промышленных предприятий:

- пищевой и рыбной промышленности;

- по переработке зерна;

- авиа- и судоремонтные заводы;

- мясомолочной промышленности;

м) электроприемники санитарно-эпидемиологических станций;
н) электроприемники исправительных учреждений (за исключением электроприемников аварийного освещения, охранного освещения и охранно-пожарной сигнализации, которые относятся к I категории по надежности электроснабжения).

В.3 К электроприемникам III категории по надежности электроснабжения относят все остальные электроприемники, не отнесенные к особой, I и II категории по надежности электрообеспечения.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

УДК 621.311

МКС 29.240.01

Ключевые слова: воздушная линия электропередачи, городская электрическая сеть, кабельная линия электропередачи, надежность электроснабжения, подстанция, распределительная сеть, распределительное устройство, центр питания, электроприемник, электрическая нагрузка, электроснабжающая сеть

Ресми басылым

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҰЛТТЫҚ ЭКОНОМИКА МИНИСТРЛІГІНІҢ
ҚҰРЫЛЫС, ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ ЖӘНЕ
ЖЕР РЕСУРСТАРЫН БАСҚАРУ КОМИТЕТІ**

**Қазақстан Республикасының
ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

ҚР ЕЖ 4.04-101-2013

**ҚАЛАЛЫҚ ЖӘНЕ ПОСЕЛКЕЛІК ЭЛЕКТР
ЖЕЛІЛЕРІН ЖОБАЛАУ**

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, ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА И УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ МИНИСТЕРСТВА
НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**СВОД ПРАВИЛ
Республики Казахстан**

СП РК 4.04-101-2013

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРОДСКИХ И ПОСЕЛКОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – приемная