

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

---

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

## **АУЫЛДЫҚ ЭЛЕКТРЛІК ЖЕЛІЛЕРДІ ЖОБАЛАУ**

---

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

**ҚР ЕЖ 4.04-105-2014  
СП РК 4.04-105-2014**

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

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

## ПРЕДИСЛОВИЕ

- |   |   |
|---|---|
| <b>1   РАЗРАБОТАН:</b>                              | АО «КазНИИСА», ТОО «Сюрвейный центр»  |
| <b>2   ПРЕДСТАВЛЕН:</b>                             | Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства, жилищно–коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан             |
| <b>3   УТВЕРЖДЕН<br/>      И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:</b> | Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан от «29» декабря 2014 года<br>№ 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

# МАЗМҰНЫ

1	ҚОЛДАНУ САЛАСЫ	1
2	НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР	1
3	ТЕРМИНДЕР ЖӘНЕ АНЫҚТАМАЛАР, БЕЛГІЛЕУЛЕР ЖӘНЕ ҚЫСҚАРТУЛАР	4
4	АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МАҚСАТЫНДАҒЫ ЭЛЕКТР ТОРАПТАРЫН ЖОБАЛАУ БОЙЫНША ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР	6
5	ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУ СЕНІМДІЛІГІНІҢ НОРМАЛАРЫ	9
6	10 КВ ЭЛЕКТР ТОРАПТАРЫНЫҢ ТӘСІМДЕРІ	12
7	0,4 КВ ЭЛЕКТР ТОРАПТАРЫНЫҢ ТӘСІМІ	22
8	10 КВ ЭЛЕКТР ТАРАТУ ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІ, МАТЕРИАЛДАРЫ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС ҚҰРЫЛЫМДАРЫ	23
9	10/0,4 КВ ТРАНСФОРМАТОРЛЫҚ ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯЛАР	26
10	0,4 КВ ЭЛЕКТР БЕРУ ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІ, МАТЕРИАЛДАРЫ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫСТЫҚ КОНСТРУКЦИЯЛАРЫ	27
11	ЕЛДІМЕКЕНДЕРДІ СЫРТҚЫ ЖАРЫҚТАНДЫРУ	29
12	СЫММЕН ТАРАТУ ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС ЖЕЛІЛЕРІМЕН 0,4–10 КВ ӘЖ СЫМДАРЫНЫҢ БІРЛЕСКЕН АСПАСЫ	31
13	6–10 КВ ТОРАПТАРДЫҢ БЕЙТАРАПТАРЫН ЖЕРГЕ ТҰЙЫҚТАУ РЕЖИМІН ТАҢДАУ	32
14	ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРАЛДАРДЫҢ ЭЛЕКТРМАГНИТТІК ҮЙЛЕСІМДІЛІГІНЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР	34
15	АСҚЫН КЕРНЕУДЕН ҚОРҒАНЫС, ЖЕРГЕ ТҰЙЫҚТАУШЫ ҚҰРЫЛҒЫЛАР, ЭЛЕКТРҚАУІПСІЗДІК	35
15.1	Жерге тұйықтаушы құрылғылардың электрлі параметрлерін нормалау	35
15.2	Темірбетон тіректерде орындалған 10 кВ ӘЖ (ҚӘЖ) жерге тұйықтаушы құрылғыларын орындау	37
15.3	0,4 кВ ӘЖ жерге тұйықтаушы құрылғыларын орындау	38
15.4	0,4 кВ кабельдік желілердің жерге тұйықтаушы орнатуларын орындау	40
15.5	ТП және ТҚС 10/0,4 кВ жерге тұйықтаушы құрылғыларын орындау	40
15.6	Жерге тұйықтаушы құрылғылардың конструктивті орындалуы	41
15.7	Электр қауіпсіздік	42
16	35-220 КВ КЕРНЕУМЕН ЭЛЕКТР БЕРУ ЖЕЛІЛЕРІ	44
17	РЕЛЕЛІК ҚОРҒАНЫС ЖӘНЕ АВТОМАТИКА	46
18	ЭЛЕКТР ТОРАПТАРЫН АВТОМАТТАНДЫРУ	47
19	БАЙЛАНЫС ҚҰРАЛДАРЫ	49
20	ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН ЕСЕПКЕ АЛУ	50
20.1	Жалпы ережелер	50
20.2	Электр энергиясын есепке алу нүктелері және өлшеу нүктелері	50
20.3	Электр энергиясын есепке алу құралдары	52
20.4	Токтың өлшегіш трансформаторлары	53
20.5	Кернеудің өлшегіш трансформаторлары	53
20.6	Электр энергиясының есептеуіштері	54
20.7	Өлшегіш тізбектер	56
20.8	Электр энергиясының есептеуіштерін орнату орындары	56
20.9	Электр энергиясын бақылаудың және есепке алудың автоматтандырылған жүйелері (ЭАБЕЖ)	57
20.10	ЭАБЕЖ құру орындарына қойылатын талаптар.	57
20.11	ЭАБЕЖ жүйелерінің құрылымы	58

20.12	ЭАБЕЖ жүйелеріне қойылатын жалпы талаптар	58
20.13	Деректерді жинау және беру құрылғылары	59
20.14	Деректерді беру арналары	59
20.15	ЭАБЕЖ техникалық құралдарын орнату	60
20.16	Санкцияланбаған қатынаудан қорғаныс	60
21	ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫ САПАСЫНЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН БАҚЫЛАУ	61
22	ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ	63
	А ҚОСЫМШАСЫ ( <i>міндетті</i> ) Электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша 1 және 2 санаттағы ауыл шаруашылық тұтынушыларының тізбесі	65
	Б ҚОСЫМШАСЫ ( <i>міндетті</i> ) Электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша 1 және 2 санаттағы ауыл шаруашылық тұтынушыларының электрқабылдағыштарының тізбесі	66
	В ҚОСЫМШАСЫ ( <i>ақпараттық</i> ) 6 кВ және 10 кВ ҚӘЖ электр беру желілерінің параметрлері, материалдары және құрылыстық құрылымдары	70
	Г ҚОСЫМШАСЫ ( <i>ақпараттық</i> ) 0,4 кВ ОӘЖ электр беру желілерінің параметрлері, материалдары және құрылыстық құрылымдары	72
	БИБЛИОГРАФИЯ	74

## КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасының «Ауылдық электр тораптарын жобалау» атты осы ережелер жинағы мынадай техникалық регламенттер ережелерінің негізінде әзірленген:

- Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылдың 17 қарашасындағы № 1202 Қаулысымен бекітілген, «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдардың қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенті;

- Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылдың 16 қаңтарындағы № 14 Қаулысымен бекітілген, «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» техникалық регламенті;

- Қазақстан Республикасының құрылыс нормалары мен қолданыстағы нормативтік техникалық құжаттары.

Қазақстан Республикасының осы ережелер жинағын әзірлеу кезінде объектілер қатарын жобалау, салу және пайдалану жөніндегі отандық және шетелдік нормативтік-әдістемелік материалдар зерттелініп, талданды.

Ережелер жинағында Қазақстан Республикасының қолданыстағы нормативтік техникалық құжаттарының талаптары мен ережелерінің орындалуын қамтамасыз ететін, қолайлы шешімдер мен параметрлер келтірілген.



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ  
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**АУЫЛДЫҚ ЭЛЕКТРЛІК ЖЕЛІЛЕРДІ ЖОБАЛАУ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

Енгізілген күні - 2015-07-01

**1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ**

1.1 Осы ережелер жинағы жаңадан салынатын және қайта құрылатын электр тораптарын жобалауға таралады және ауыл шаруашылығы тұтынушыларын электрмен жабдықтаудың талап етілетін сенімділігін, электр тораптарының техникалық деңгейін және электр энергиясының сапасын жоғарылатуды, сонымен қатар пайдалану шығындарын азайтуды қамтамасыз ететін, ауыл шаруашылығы мақсатындағы сыртқы электрмен жабдықтаудың электр тораптары элементтерінің тәсімдеріне, жабдығына және параметрлеріне қойылатын негізгі талаптарды белгілейді.

1.2 Осы ережелер жинағының қағидалары меншік нысанына және ұйымдық-құқықтық нысандарына тәуелсіз барлық ұйымдарға, жеке кәсіпкерлерге және азаматтарға – электр тораптарының иелеріне таралады.

1.3 Осы ережелер жинағы келесілерді жобалауға тарамайды:

- ауылдық электр тораптарынан қоректенетін қалалық тұтынушыларды электрмен жабдықтау тораптары;
- ауылдық аумақтарда орналасқан электр тораптарының электр беруші транзиттік желілері;
- ауылдық аумақтарда орналасқан өнеркәсіптік кәсіпорындардың алаң ішіндегі электр тораптары;
- қалалық тұрғын үй кешендерінің және ауылдық аумақтарда орналасқан басқа ғимараттар мен құрылыстар кешендерінің 0,4 кВ алаң ішіндегі электр тораптары;
- ғимараттардың және құрылыстардың ішкі электр тораптары.

**2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР**

Осы ережелер жинағын қолдану үшін келесі сілтемелік нормативтік құжаттар қажет:  
«Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» техникалық регламенті, Қазақстан Республикасы Үкіметінің 16.01.2009 № 14 Қаулысымен бекітілген.

09.01.2007 ж. № 212-III Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі.

«Қоршаған ортаны қорғау туралы» Қазақстан Республикасының 1997 жылғы 15 шілдедегі № 160-І Заңы.

Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 20 маусымдағы № 442-II Жер кодексі.

ҚР ҚН 1.02-03-2011 Құрылыстың жобалық құжаттамасын әзірлеу, келісу, бекіту тәртібі мен құрамы.

## ҚР ЕЖ 4.04-105-2014

ҚР ҚН 1.02-17-2003 Жинақтық импорттық жабдықтар мен халықаралық және ұлттық органдардың лицензиялары бойынша дайындалған жабдықтар базасында салынатын кәсіпорындарды (объектілерді) жобалау жөніндегі нұсқаулар.

ҚР ҚН 2.04-01-2011 Табиғи және жасанды жарықтандыру.

ҚР ҚН 2.04-02-2011 Шудан қорғау.

ҚР ҚН 4.04-07-2013 Электр-техникалық құрылғылар.

ҚР ҚН 4.04-23-2004\* Тұрғын үй және қоғамдық ғимараттарды электрмен жабдықтау. Жобалау нормалары.

ҚР ЕЖ 2.04-104-2012 Табиғи және жасанды жарықтандыру.

ҚР ЕЖ 4.04-106-2013 Тұрғын үй және қоғамдық ғимараттарды электрмен жабдықтау. Жобалау ережелері.

ҚР ҚНЖЕ 2.01-19-2004 Құрылыс конструкцияларын тот басудан қорғау.

ҚР ҚНЖЕ 4.02-08-2003 Қазандық қондырғылар.

ҚНЖЕ 2.01.07-85\* Жүктемелер және әсерлер.

ҚР ҚНЖЕ 2.04-01-2010 Құрылыс климатологиясы.

ҚР СТ БСТ ГОСТ Р 52323-2009 Айнымалы тоқтың электр энергиясын өлшеуге арналған аппаратура. Жеке талаптар. 22-Бөлім. 0,2 S және 0,5 S дәлдік класты белсенді энергияның статикалық есептегіштері.

ҚР СТ ГОСТ Р 52322-2009 Айнымалы тоқтың электр энергиясын өлшеуге арналған аппаратура. Жеке талаптар. 21-Бөлім. 1 және 2 дәлдік класты белсенді энергияның статикалық есептегіштері.

ҚР СТ ГОСТ Р 52425-2009 Айнымалы тоқтың электр энергиясын өлшеуге арналған аппаратура. Жеке талаптар. 23-Бөлім. Реактивті энергияның статикалық есептегіштері.

ГОСТ 12.1.030-81 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Электрқауіпсіздік. Жерге тұйықтау қорғанышы, нөлдік фазаға қою.

ГОСТ 21.101-97 Құрылысқа арналған жобалау құжаттамасының жүйесі. Жобалау және жұмыс құжаттамасына қойылатын негізгі талаптар.

ГОСТ 1983-2001 Кернеу трансформаторлары. Жалпы техникалық шарттар.

ГОСТ 5264-80 Қолмен доғалы пісіру. Пісірілген қосылыстар. Негізгі типтері, конструктивті элементтері және өлшемдері.

ГОСТ 7746-2001 Ток трансформаторлары. Жалпы техникалық шарттар.

ГОСТ 9467-75 Конструкциялық және жылуға төзімді болаттарды қолмен доғалы пісіруге арналған металл жабынды электродтар. Типтері.

ГОСТ 24291-90 Электрстанциясының және электр торабының электр бөлігі. Терминдер және анықтамалар.

ГОСТ 13109-97 Электр энергиясы. Техникалық құралдардың электромагниттік үйлесімділігі. Жалпы мақсаттағы электрмен жабдықтау жүйелеріндегі электр энергиясы сапасының нормалары.

ГОСТ 15543.1-89 Электр техникалық бұйымдар. Климаттық сыртқы әсер етуші факторларға төзімділік бөлігіндегі жалпы талаптар.

ГОСТ 19431-84 Энергетика және электрификация. Терминдер және анықтамалар.

ГОСТ 19880-74 Электр техникасы. Негізгі ұғымдар. Терминдер және анықтамалар.

ГОСТ 839-80 Әуелік электр беру желілері үшін оқшауланбаған сымдар. Техникалық



шарттар.

ҚР ҚБҚ 4.04-01-2003 Ауылдық тұрғын үйлерді электрмен жабдықтау үшін бірыңғай энергетикалық кірмені жобалау бойынша нұсқаулық.

БҚ 34.20.407-87 Ауыл шаруашылық мақсатындағы 0,38-20 кВ кернеумен электр тарату тораптарының құрылысы аяқталған объектілерін пайдалануға қабылдау ережесі.

«Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану қағидалары», Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 24 қазандағы №1354 Қаулысымен бекітілген.

«Өрт қауіпсіздігі ережелері», Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2011 жылғы 30 желтоқсандағы №1682 Қаулысымен бекітілген.

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

«Кернеуі 1000 В дейінгі электр тораптарын күзету қағидасы», Қазақстан Республикасы Үкіметінің 1997 жылғы 10 қазандағы №1436 қаулысымен бекітілген.

«Кернеуі 1000 В асатын электр тораптарын күзету қағидасы», Қазақстан Республикасы Үкіметінің 1997 жылғы 10 қазандағы №1436 қаулысымен бекітілген.

«Электр энергиясын пайдалану қағидасы», 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.

«Бүлінген жерлерді қалпына келтіру жобаларын әзірлеу туралы нұсқаулық», Қазақстан Республикасының Жер ресурстарын басқару жөніндегі агенттігі Төрағасының 2009 жылғы 2 сәуірдегі № 57-П бұйрығымен бекітілген.

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

Ескертпе – Осы мемлекеттік нормативті пайдалану кезінде сілтемелік құжаттардың қолданыс күшін ағымдағы жылдағы жағдайы бойынша жыл сайын шығарылатын ақпараттық «Қазақстан Республикасының аумағында қолданыстағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық және нормативтік-техникалық актілердің тізбесі», «Қазақстан Республикасының стандарттау бойынша нормативтік құжаттарының көрсеткіші» және «Мемлекетаралық нормативтік құжаттардың көрсеткіші» бойынша тексерген жөн.

Егер сілтемелік құжат алмастырылса (өзгертілсе), онда осы нормативті қолдану кезінде ауыстырылған (өзгертілген) құжатты басшылыққа алу қажет.

Егер сілтемелік құжат ауыстырылмай күші жойылса, онда оған сілтемесі бар ереже осы сілтемеге қатысты емес бөлігінде қолданылады.

### **3 ТЕРМИНДЕР ЖӘНЕ АНЫҚТАМАЛАР, БЕЛГІЛЕУЛЕР ЖӘНЕ ҚЫСҚАРТУЛАР**

3.1 Осы ережелер жинағында ГОСТ 24291, ГОСТ 19880, ГОСТ 19431 және 2-бөлімде көрсетілген сілтемелік нормативтік құжаттарда келтірілген терминдер, сонымен қатар тиісті анықтамаларымен келесі терминдер қолданылады:

**3.1.1 Электртораптық объектінің апаттық режимі:** Істен шығу туындаған сәттен оны оқшаулауға дейін элементтерінің істен шығуы нәтижесінде болатын объектінің жұмыс жағдайы.

**3.1.2 Электр энергиясымен автономды қорек көзі:** Электр энергиясының негізгі көздерінен (энергия жүйесінен) тәуелсіз тұтынушылардың қорегін жүзеге асыруға рұқсат беретін электр агрегаты (электр станциясы). Электр энергиясымен қоректенудің автономды көзіне жатады: газтурбиналық қондырғылар, газпоршеньді агрегаттар, микротурбиалар, дизельді электр станциялары, сонымен қатар осы мақсаттар үшін арналған үздіксіз қорек агрегаттары, аккумуляторлық батареялар және т.с.с.

**3.1.3 Резервті автоматты қосу:** Электрқабылдағыштардың үздіксіз жұмысын қамтамасыз ету үшін қосымша қорек көзін автоматты қосу.

**3.1.4 Енгізу-тарату құрылғысы:** Ғимаратқа немесе оның оқшауланған бөлігіне қорек желісінің кірмесіне, сонымен қатар одан шығатын желілерге орнатылатын конструкциялардың, аппараттардың және аспаптардың жиынтығы.

**3.1.5 Кабельдік желі:** Қосқыш, стопорлық және шеткі муфталармен (бітегіштермен) және бекіткіш бөлшектермен бір немесе бірнеше параллель кабельдерден тұратын, электр энергиясын немесе оның жекелеген импульстарын беруге арналған желі, ал май толтырылған желілер үшін, одан басқа, сіңіргіш аппараттармен және май қысымының дабыл жүйесімен желі.

**3.1.6 Сыммен тарату желісі:** дыбысты тарату бағдарламаларын және басқа ақпаратты таратуды қамтамасыз ететін желі. Номиналды кернеуге байланысты сыммен тарату желілері бөлінеді: кернеуі 360 В-тан асатын фидерлік желілер, 360 В дейінгі кернеумен фидерлік желілер, 15 В және 30 В номиналды кернеуімен абоненттік желілер.

**3.1.7 Тіреуіш трансформаторлық қосалқы станция:** 10/0,4 кВ ТҚС дамыған 10 кВ ТҚ, оған 10 кВ желілердің төртеуден асатын тармақтары қосылады. Әдетте, тіреуіш трансформаторлық қосалқы станциядан 10 кВ электр торабымен басқа қосалқы станциялар қашықтықтан басқарылады және олардың жұмысы бақыланады.

**3.1.8 Таратушы құрылғы:** Электр энергиясын қабылдау және тарату үшін қызмет ететін және коммутациялық аппараттардан, жинақтаушы және қосқыш шиналардан, көмекші құрылғылардан (компрессорлықтар, аккумуляторлықтар және басқалары), сонымен қатар қорғау, автоматика құрылғыларынан және өлшегіш аспаптардан тұратын электр қондырғы.

**3.1.9 Таратушы пункт:** Қосалқы станцияның құрамына кірмейтін, трансформациясыз және түрлендірусіз бір кернеуде электр энергиясын қабылдау және тарату үшін арналған таратқыш құрылғы.

**3.1.10 Реклоузер:** бағанамен орындалған, әуе арқылы тарату тораптарының автоматты секциялану пункті, келесілерді біріктіреді:

- вакуумдық ажыратқыш;
- ток және кернеудің бастапқы түрлендіргіштерінің жүйесі;
- оперативті қоректің автономды жүйесі;
- релелік қорғаныс және автоматиканың микропроцессорлық жүйесі;
- телемеханика құрылғыларын қосуға арналған порттар жүйесі;
- бағдарламалық қамсыздандыру кешені.

**3.1.11 Өзі алып жүретін оқшауланған сым:** Бұрау болып ширатылған талсымдар, жеткізуші талсым оқшауланған, сондай-ақ оқшауланбаған болуы мүмкін. Механикалық жүктеме өзі алып жүретін талсыммен немесе бұрау өткізгіштерінің барлығымен қабылдануы мүмкін.

**3.1.12 Үйлестірілген нөлдік қорғанысты және нөлдік жұмыс өткізгіштері; PEN:** Нөлдік қорғаныстық және нөлдік жұмыс өткізгіштерінің функцияларын үйлестіретін, 1 кВ дейінгі кернеумен электр қондырғыларындағы өткізгіштер.

**3.1.13 Күш желілері бойынша коммуникация технологиясы (Power Line Communications); PLC:** Электр энергиясын бақылау және есепке алу (бұдан әрі - ЭАБЕЖ), телемеханика және т.б. бақылау және есепке алу автоматтандырылған жүйелерінің деректерін және дауысты жоғары жылдамдықта беруді ұйымдастыруға арналған күш электр тораптарының кабельдік және өткізгіштік инфрақұрылымын пайдалануға бағытталған технология.

**3.1.14 Электрмагниттік үйлесімділік:** Техникалық құралдың брілген электрмагниттік жағдайда берілген сапамен жұмыс істеу және басқа техникалық құралдарға жол берілмейтін электрмагниттік бөгеуілдерді түзбеу қабілеті.

3.2 Осы ережелер жинағында келесі белгілеулер қолданылады:

**3.2.1 1-санаттағы тұтынушы:** 1-санатқа жатқызылған, электрқабылдағыштар тобына иелік ететін электр энергиясын тұтынушы.

**3.2.2 1 ерекше санаттағы тұтынушы:** 1 ерекше санатқа жатқызылған, электрқабылдағыштардың тобына иелік ететін электр энергиясын тұтынушы.

**3.2.3 2-санаттағы тұтынушы:** осы арқылы 2-санатқа жатқызылған, электрқабылдағыштар тобына иелік ететін электр энергиясын тұтынушы.

**3.2.4 3-санаттағы тұтынушы:** 3-санатқа жатқызылған, электрқабылдағыштардың тобына иелік ететін электр энергиясын тұтынушы.

3.3 Осы ережелер жинағында келесі қысқартулар қолданылады:

**3.3.1 ЭАБЕЖ:** Электр энергиясын автоматтандырылған бақылау және есепке алу жүйесі.

**3.3.2 ТПАБЖ:** Технологиялық процестерді автоматтандырылған басқару жүйесі.

**3.3.3 ӘЖ:** Әуе арқылы электр беру желісі.

**3.3.4 ҚӘЖ:** Айқасқан кезде сымдар арасындағы тұйықталуды болдырмайтын және жерге тұйықталу ықтималдығын төмендететін, атмосфералық жарық тұрақтандырушы полиэтиленнен жасалған оқшаулаушы полимер қабықпен ток өткізуші талсымы жабылған сым.

**3.3.5 ОӘЖ:** ӨОС-мен 1 кВ дейінгі кернеумен әуе арқылы электр беру желісі.

**3.3.6 ЭБЖ:** Электр беру желісі.

**3.3.7 ТП:** Таратушы пункт.

**3.3.8 ТҚ:** Таратушы құрылғы.

**3.3.9 ӨОС:** Өзі таситын оқшауланған сымдар.

**3.3.10 ТҚС:** Трансформаторлық қосалқы станция.

#### 4 АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МАҚСАТЫНДАҒЫ ЭЛЕКТР ТОРАПТАРЫН ЖОБАЛАУ БОЙЫНША ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР

4.1 Ауыл шаруашылығы мақсатындағы электр тораптарына 0,4 –тен 110 кВ дейінгі кернеу тораптары жатқызылады, олардан негізінен ауыл шаруашылығының тұтынушылары (өндірістік қажеттіліктерді, мелиорацияны, коммуналдық-тұрмыстық қажеттіліктерді және мәдени қызмет көрсетуді қосқанда) электр энергиясымен жабдықталады.

Ауылдық қоныстаушы торапты ауылдар, селолар, қыстақтар, жеке орналасқан шаруа (фермерлік, қосалқы) қожалықтары, қыстаулар және отарлап мал өсіретін басқа да қоныстар, сонымен қатар халқы негізінен ауыл шаруашылық өнімдерін өндірумен, қайта өңдеумен, сақтаумен және өткізумен айналысатын кенттер мен аудан орталықтары құрайды.

Ауылдық қоныстанушы тораптың (елдімекендердің) электр энергиясын тұтынушылары үй-жайлары бар тұрғын үйлер және коммуналдық-қоғамдық ғимараттар және халыққа тұрмыстық және мәдени қызмет көрсетуге арналған құрылыстар болып табылады.

4.2 Осы ережелер жинағын келесі жағдайларда басшылыққа алу керек:

- электр тораптары ауданының 220/110 кВ электр тораптарын дамыту тәсімдерін жобалау;

- ауыл шаруашылығы тұтынушыларын электрмен жабдықтауға техникалық шарттарды жобаалды беру;

- ауылдық аймақтарда орналасқан электр тораптары объектілерінің жобаларын орындау;

- аулы шаруашылығы мақсатындағы объектілерді осы объектілердің жобаларының құрамында электрмен жабдықтауды жобалау;

- ауыл шаруашылық тұтынушыларын электрмен жабдықтау тораптарын пайдалануды жүзеге асыратын ұйымдармен орындалатын, ауыл шаруашылық тұтынушыларын электрмен жабдықтаудың сенімділігін жоғарылату бойынша шараларды жобалау және әзірлеу.

Құрылыстың жобалық құжаттамасын әзірлеу, келістіру, бекіту тәртібі және құрамы ҚР ҚН 1.02-03 және ГОСТ 21.101 ережелеріне сәйкес орындалады.

4.3 Қазақстанның ауылдық өңірлерінде қолданыстағы 110 / 35 / 10 / 0,4 кВ кернеу жүйесі 220 / 110 / 35 / 10 / 0,4 кВ жүйесіне түрленуі тиіс. Басымдылықпен дамуға 220 кВ және 110 кВ кернеудегі тораптар ие болуы тиіс.

Жаңа 35-220 кВ ӘЖ, сонымен қатар ӘЖ өткізу қабілетінің ұлғаюымен байланысты ӘЖ техникалық қайта жабдықтауды және реконструкцияны жобалау белгіленген тәртіпте бекітілген электр тораптарын тиісті дамыту тәсімдері және мемлекеттің ұлттық электр энергетикалық жүйелерінің және электр энергетикалық субъектілерінің, сонымен қатар тапсырыс берушімен келісілген инвестициялық бағдарламалардың негізінде орындалуы тиіс.

Таратушы тораптар пайдалануға енгізу жылынан бастап келешекті ескерумен электр жүктемелеріне есептелуі тиіс.

Электр энергиясын тұтыну болжамымен қатар, электр тораптарын келешектегі даму мәселесін шешкен кезде электр жүктемелерінің (есептік максимумдар) болжамы қажет. Есептік кезең ішіндегі электр торабы елеулі түрдегі қайта құру көлемдерін қажет етпей, қазіргі тұтынушылардың электрлі жүктемесінің мүмкін болатын өзгерістеріне және жаңа тұтынушылардың қосылуына оңай бейімделуі тиіс.

Барлық өзгерістер, әдетте, бір класты кернеудің тораптық элементтерінде орын алуы және басқа құрылымдық деңгейлердің тораптық элементтерін елеулі түрде қайта құруды туындатпауы тиіс.

4.4 Ауылдық торап негізін тиісті кернеу класындағы таратқыш трансформаторлық қосалқы станциялар (ТТҚС) қосылған, 110 кВ және 220 кВ кернеумен өзара резервтелетін бір тізбекті әуелік магистральды электр тарату тораптары құрауы тиіс. Резервтеуді екі жақты әрекет ететін резервті автоматты қосудың (РАҚ) көмегімен жүзеге асыру керек.

4.5 Қазақстанның электр энергиясын ауыл шаруашылық тұтынушыларына келесілер тән:

- электр энергиясын өндіру көздерінен тұтынушылардың басым бөлігінің алыс орналасуы;
- электр қондырғыларының елеулі түрдегі аумақтық бытыраңқылығында электр жүктемелерінің төмен шоғырлануы (тығыздығы);
- тәуліктегі және жыл мезгілдеріндегі электр тұтыну жүктемелерінің және режимінің біркелкі болмау жоғарылығы;
- электр жүктемелері аралас болып келетін тұтынушылардың елеулі үлесі;
- стационарлық емес технологиялық үдерістердің жоғары меншікті үлесі; электрқозғалтқыштардың және басқа электр энергетикалық жабдықтың белгіленген қуаттылығын пайдалану сағаттарының төмен саны;
- 380/220 В торабында токтардың және кернеулердің елеулі түрдегі симметриясыздығымен және бір мезгілдіктің төмен коэффициентімен, фазалар бойынша бөлудің біркелкі болмауының жоғары болуында бір фазалық жүктеменің жоғары меншікті үлесі.

Ауылдық тұтынушылардың электр жүктемелерінің ерекшелігі ауыл шаруашылық өндірісінде және ауыл халқының тұрмысында жылумен қамтамасыз ету қажеттіліктерін қосқанда, электр энергиясын басымдылықпен толық пайдаланумен шартталған, жалпы ауыл шаруашылық өнімінің өсуін басып озатын олардың үздіксіз өсімі болып табылады.

4.6 Электр тораптарын жобалау кезінде мыналарды қамтамасыз ету қажет:

- тұтынушыларды электрмен сенімді және сапалы жабдықтау;
- құрылыстың материал сыйымдылығын, еңбекті көп қажетуін, құнын және пайдалану шығындарын төмендетуді қамтамасыз ететін озық техникалық шешімдерді енгізу;
- құрылыс және монтаж жұмыстарының технологиясын жетілдіру және сапасын арттыру;
- «Электрқондырғыларын орнату ережелеріне», «1000 В дейінгі кернеумен электр желілерін қорғау ережелеріне», «1000 В жоғары кернеумен электр тораптарын қорғау ережелеріне», «Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану ережелеріне» және «Өрт қауіпсіздігі ережелеріне» сәйкес жабдыққа қауіпсіз қызмет

көрсету және жөндеу;

- жерді ұтымды пайдалану;

- Қазақстан республикасының Экологиялық кодексіне сәйкес қоршаған ортаны қорғау.

4.7 Ауылдық объектілерді электрмен жабдықтауды жобалау кезінде типтік және ілгерінді, қайта пайдаланылатын жобаларды қолдану керек. Жобаларда сериямен шығарылатын жабдықтарды, жүйеленген немесе типтік құрылыс бұйымдарын және конструкцияларын пайдалану қажет. Бір жобада қолданылатын жабдықтардың, құрылыс құрылымдарының және бұйымдардың тип өлшемдерінің саны минималды болуы тиіс.

Жобалау кезінде қолданылатын энергетикалық жабдықтар мен электртехникалық материалдар ҚР ҚН 4.04-07 және ҚР ҚН 1.02-17 талаптарына сәйкес таңдап алынады.

Ауылдық электр тораптарының жобалық шешімдерінде сериялық өндіріспен игерілмеген жаңа электр жабдығын қолдану осы жабдықты дайындаушы-зауытпен және тапсырыс берушімен келісу негізінде жүргізіледі.

4.8 Электр тораптарының тәсімі және техникалық параметрлері бойынша шешімдерді негіздеу аз капитал салымдарымен сенімділіктің қажетті деңгейін ұамтамасыз етуден шығара келе жүргізіледі.

4.9 Электр тораптарының тәсімдерін және параметрлерін таңдауды қалыпты, жөндеу және апаттан кейінгі режимдерде қуаттылық ағындары бойынша жүргізу керек.

4.10 Электр торабының элементтері арасында кернеу шығынының бөлінуін электр қабылдағыштардағы кернеудің рауалы ауытқуын ескере отырып, қорек орталығының шиналарындағы кернеу деңгейлерінен шығара келе есептеу негізінде жүргізу керек.

Төмен және орта кернеу тораптарындағы кернеудің жалпы ауытқуы қорек торабына қосылу нүктесінде ГОСТ 32144-2013 сәйкес  $\pm 10\% U_H$  немесе  $\pm 10\% U_c$ , ал тұтынушыда  $\pm 5\% U_H$  аспауы тиіс.

4.11 Электр жүктемелерін анықтау кезінде электр энергиясының, соның ішінде жобаланатын объектінің аймағында орналасқан өндірістік, өнеркәсіптік емес және тұрмыстық тұтынушылардың барлық қабылдағыштарын ескеру қажет.

4.12 Электрлік жүктемелерді оларды пайдалануға енгізу жылынан бастап келешекке негіздеп қабылдау керек:

- сымдардың және кабель талсымдарының қималарын таңдау үшін 10 жыл;
- трансформаторлардың қуаттылығын таңдау үшін 5 жыл.

4.13 Электр энергиясын тұрмыстық тұтынушылардың есептік электрлік жүктемесін қабылдау керек:

- пайдаланылатын бір пәтерлі, блокталған және көп пәтерлі тұрғын үйлер үшін электрмен жабдықтау шарттарына сәйкес, бірақ үйге (пәтерге, блокқа) 4 кВт кем емес;

- жаңадан салынып жатқан бір бөлмелі, блокталған және көп пәтерлі тұрғын үйлер үшін олардың байлау жобаларына немесе энергиямен жабдықтаушы ұйыммен берілген техникалық шарттарға сәйкес, бірақ үйге (пәтерге, блокқа) 6,5 кВт кем емес.

Электр энергиясының басқа тұтынушыларының есептік электрлі жүктемесі электрмен жабдықтау шарттарына сәйкес және ҚР ЕЖ 4.04-106 ережелерін ескере отырып қабылданады.

4.14 Ауылдық электр тораптарын жобалау кезінде өтемдік құрылғылардың

қуаттылығы анықталады:

- кернеудің қалыпты деңгейлерін ұстау мақсатында қажетті реттеуден шығара келе;
- қуаттылықтың оңтайлы коэффициентін қамтамасыз ету шарты бойынша ( $\cos \varphi$ ).

4.15 Тұрмыстық абоненттердің (бір пәтерлі, блокталған тұрғын үйлер) электр қондырғыларының кіру-тарату құрылғыларының кірмесіне ӘЖ-нен 1 кВ дейін тармақталу кезіндегі электр тәсімдерін келесіден шығаруға келе орындау керек:

– энергиямен жабдықтаушы ұйыммен пайдалануға рұқсат етілген электр энергиясының тұтыну қуаттылығының шамасында, соның ішінде қыздыру мақсаттары үшін (үйге (пәтерге) 11 кВт дейін кірменің есептік жүктемесінде) бір фазалық кірмені қолдану ұсынылады;

– энергиямен жабдықтаушы ұйыммен пайдалануға рұқсат етілген электр энергиясының тұтыну қуаттылығының шамасында, соның ішінде қыздыру мақсаттары үшін (үйге (пәтерге) 11 кВт асатын кірменің есептік жүктемесінде), әдетте, үш фазалық кірме.

Тұрмыстық абоненттің (бір пәтерлі, блокталған тұрғын үй) электр қондырғысының кіру-тарату құрылғысында орнатылатын қорғаныстық-коммутациялық аппараттың үйге (пәтерге) кірмедегі есептік жүктеме шарттары бойынша таңдап алынған жылулық айырғыштың номинал тогы энергиямен жабдықтаушы ұйыммен электр энергиясының тұтыну қуаттылығын пайдалануға рұқсат етілген фазалық токтың шамасынан аспауы тиіс.

4.16 «Электр қондырғыларын орналастыру ережелерінің» талаптарына сәйкес әуе желілерінің құрылымдарын есептеуге арналған нормативтік механикалық жүктемелер:

- 1 кВ дейін желдің жылдам арыны мен мұздану қабаттарының қалыңдығы бойынша олардың 10 жылда бір рет қайталануынан шығара келе анықтау керек;

- 10 кВ және одан жоғары электр беру желілері үшін желдің жылдам арыны және мұздың қалың қабырғасы бойынша нормативтік жүктемелер 25 жылда бір рет.

4.17 ӘЖ элементтерін есептеу үшін жүктемелердің және әсерлердің сипаттамалары қабылданады, ӘЖ трассаларының өту аймақтарының климаттық шарттары ҚНЖЕ 2.01.07 ережелеріне сәйкес анықталады.

4.18 Жобалық құжаттаманың тапсырыс берушісі (энергиямен жабдықтаушы ұйыммен келісу бойынша) жобалауға тапсырмалар берген кезде қажет болса трассаның тікелей өтетін жері бойынша мұз-қырау шөгінділерінің түрін, массасын, өлшемдерін және желдің жылдамдығын гидрометеорологиялық станциялардың көпжылдық бақылау материалдары бойынша мұз және жел бойынша есептік шарттардың параметрлерін нақтылай алады.

## 5 ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУ СЕНІМДІЛІГІНІҢ НОРМАЛАРЫ

5.1 Электрмен жабдықтау сенімділігіне қойылатын талаптар электрқабылдағыштар немесе электрқабылдағыштар тобы (тұтынушылар) бар ғимараттың кірме құрылғысына қатысты қойылады.

5.2 Ауыл шаруашылығындағы тұтынушылар және олардың электр қабылдағыштары электрмен жабдықтаудың сенімділігіне қойылатын талаптарға қатысты үш санатқа бөлінеді. Электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша ауыл шаруашылығындағы

тұтынушылардың және электрқабылдағыштардың тізбесі сәйкесінше А және Б Қосымшаларында келтірілген.

5.3 1-санаттағы электрқабылдағыштар – электрмен жабдыкталудағы үзіліс адамдардың өміріне қауіп төндіруі, елеулі материалдық нұқсан келтіруі, күрделі технологиялық үдерістің бұзылуын, коммуналдық шаруашылықтың ерекше маңызды элементтері, «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» және «Өрт қауіпсіздігі ережелері» техникалық регламентіне сәйкес тартуы мүмкін.

1) 1-санаттағы электрқабылдағыштардың құрамына электрқабылдағыштардың ерекше тобы кіруі мүмкін. 1-санаттағы электрқабылдағыштар қалыпты режимдерде екі тәуелсіз өзара резервтеуші қорек көздерінен электр энергиясымен қамтамасыз етілуі мүмкін және қорек көздерінің бірінен электрмен жабдықтау бұзылғанда олардың электрмен жабдыкталуындағы үзіліске резервтік қоректі автоматты қосу уақытында ғана жол беріле алады.

1-санаттағы электрқабылдағыштардың ерекше тобын электрмен жабдықтау үшін үшінші тәуелсіз өзара резервтеуші қорек көзінен қосымша қоректі қарастыру қажет.

2) 1-санаттағы тұтынушы 1-санаттағы бір немесе бірнеше электрқабылдағыштарға ие болуы мүмкін, 2 және 3 санаттағы электрқабылдағыштардың саны шектелмейді.

5.4 2-санаттағы электрқабылдағыштар – электрмен жабдықтаудағы үзілісі өнімнің жаппай толық жіберілмеуіне, жұмысшылардың, механизмдердің жаппай тұруына, ауыл тұрғындарының елеулі бөлігінің қалыпты тіршілігін бұзуға әкелетін электрқабылдағыштар.

1) 2-санаттағы электрқабылдағыштар қалыпты режимдерде өзара резервтеуші екі тәуелсіз қорек көздерінен электр энергиясымен қамтамасыз етілуі мүмкін.

2-санаттағы электрқабылдағыштар үшін қорек көздерінің бірінен электрмен жабдықтау бұзылғанда кезекші персоналдың немесе келуші бригаданың резервтік қоректі қосуына қажетті уақытқа электрмен жабдықтаудың үзілісіне жол беріледі.

2) 2-санаттағы тұтынушы егер тұтынушымен басқалай айтылмаса, 2-санаттағы электрқабылдағыштардың кем дегенде 50 % (қуаттылығы бойынша) ие болуы мүмкін.

5.5 3-санаттағы электрқабылдағыштар – 1-санат және 2-санат анықтамаларына түспейтін қалған барлық электрқабылдағыштар.

1) 3-санаттағы электрқабылдағыштар үшін электрмен жабдықтау бір қорек көзінен орындалуы мүмкін, бұл жағдайда электрмен жабдықтау жүйесінің зақымдалған элементін жөндеу немесе ауыстыру үшін қажетті электрмен жабдықтау үзілістері 24 сағаттан (1 тәуліктен) аспауы шартты.

2) 3-санаттағы тұтынушылар – 1 және 2 санатқа жатпайтын барлық қалған тұтынушылар.

5.6 1-санаттың ерекше тобы үшін электрмен жабдықтаудың үшінші тәуелсіз көзі ретінде автономды қорек көздері пайдаланылуы мүмкін.

5.7 Ауыл шаруашылығына жатпайтын және ауыл шаруашылығы мақсатындағы электр тораптарына қосылған тұтынушыларды электрмен жабдықтаудың сенімділігіне қойылатын талаптар энергиямен жабдықтаушы ұйыммен келісілген жобалаудың техникалық тапсырмасына және қосудың техникалық шарттарына сәйкес орнатылады.

5.8 Электр тораптарын жаңадан салғанда және қайта құрылымдағанда



тұтынушыларды электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша санаттар техникалық тапсырмаға сәйкес анықталады және тұтынушылардың электрқондырғыларын электр торабына қосуға берілген техникалық шарттардың және жобаланатын және қайта құрылымдалатын объектілерді қалыпты пайдалану талаптарын қанағаттандыратын электрмен жабдықтау шарттарының негізінде энергиямен жабдықтаушы ұйыммен келісіледі.

Тұтынушылардың электрқондырғыларын электр торабына қосуға техникалық шарттарда энергиямен жабдықтаушы ұйыммен көрсетілетін электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша талаптар тұтынушы мәлімдеген мәліметтердің негізінде құрылады.

Тұтынушы мәлімдеген электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша санаттар осы ережелер жинағында келтірілгеннен төмен бола алмайды.

5.9 Резервті автоматты қосу құрылғысын келесілерде орнату керек:

- 1-санаттағы тұтынушыларда – 1-санаттағы электрқабылдағыштар орналасқан ғимараттардың кірме құрылғыларында және ТҚС-да (3 және 5 суреттер);
- 1-санаттағы жеке электрқабылдағыштарына ие 2-санаттағы тұтынушыларда (тіршілікті қамтамасыз ету жүйелері, өртке қарсы қорғаныстың техникалық құралдары және т.б.), – осы электрқабылдағыштар орналасқан ғимараттардың кірме құрылғыларында.

Тұтынушылардың қалған санаттары үшін резервті автоматты қосу құрылғыларын орнатудың орындылығы автоматтандыруға жұмсалатын шығындарды және электр энергиясы берілісінің төмендеуінен болатын әсерді техникалық-экономикалық салыстыру арқылы анықталады.

5.10 Орталықтандырылған электрмен жабдықтау аймағында екінші қорек көзі болып 220 кВ -110 кВ -35 кВ торабы бойынша екі жақты қорекпен 220-110-35/10 кВ басқа қосалқы станциясы немесе негізгі қорек жүзеге асырылатын 220 кВ -110 кВ -35 кВ торабы бойынша екі жақты қорекпен 220-110-35/10 кВ екі трансформаторлы қосалқы станцияның 10 кВ шиналарының екінші секциясы қызмет етеді.

2 және 3 санаттағы тұтынушылар үшін олардың құжат түрінде расталған келісімі болғанда екінші тәуелсіз қорек көзі ретінде автономды қорек көздері пайдаланылуы мүмкін.

5.11 Энергиямен жабдықтаушы ұйымның 1-санаттағы электрқабылдағыштар үшін автономды қорек көздерін электр тораптары бойынша резервтік қорекке қосымша орнатуын тек техникалық-экономикалық негіздеме болған жағдайда ғана қарастыру керек.

5.12 Автономды қорек көздерінің типі, саны және жекелеген қуаттылығы келесілерге байланысты жобамен анықталады:

- автономды қорек көздерінен қоректенетін электрқабылдағыштардың қуаты, саны, технологиялық жұмыс режимі және аумақтық үйлестірілуі;
- автономды қорек көздерінен электрмен жабдықтауды ұйымдастыру үшін қажетті ең аз уақыт;
- автономды қорек көздерінің техникалық-экономикалық сипаттамалары және пайдалану шығындары.

Дизельді отындағы немесе газдағы электрстанцияларын қолдану ұсынылады.

Жобамен қабылданған шешім тапсырыс берушімен келісіледі.

## 6 10 кВ ЭЛЕКТР ТОРАПТАРЫНЫҢ ТӘСІМДЕРІ

6.1 Тәсімдердің негізгі міндеттері болып табылады:

- ауыл шаруашылық тұтынушыларының электр энергиясына деген қажеттіліктерін және тиісті есептік жылға есептік электрлі жүктемелерін анықтау;

- 35 кВ және 110 кВ тораптарының дамуын әзірлеу, олардың конфигурациясын және негізгі параметрлерін (номиналды кернеулерді, маркаларын және ӘЖ сымдарының қималарын, жаңа қосалқы станцияларды орналастыру орындарын, қосалқы станциялардағы трансформаторлардың санын және қуаттылығын және олардың электр қосылыстарының түбегейлі тәсімдерін) таңдау;

- қалыпты және апаттан кейінгі 35 кВ, 110 кВ және 220 кВ кернеумен тораптардың жұмыс режимдерінің есептері;

- 35, кВ 110 кВ және 220 кВ қосалқы станцияларында қысқа тұйықталудың есептік токтарын анықтау;

- электр тораптарындағы электр энергиясының шығынын төмендету бойынша шараларды әзірлеу.

6.2 10 кВ электр торабының тәсімін тәуелсіз қорек көздерінен өзара резервтеуді қамтамасыз ететін магистральды желілерді сақиналау ұстанымы бойынша құру қажет. Желілерге 10/0,4 кВ тіректік трансформаторлық қосалқы станциялар және тораптық 10 кВ ТП қосылады.

1 және 2 санаттағы энергия сыйымдылықты тұтынушылардың қорегі екі сәулелі тәсім бойынша орындалуы мүмкін.

6.3 Тіректік трансформаторлық қосалқы станцияның 10 кВ ТҚ сонымен қатар желілерді резервтеу және автоматты секциялау құрылғыларын орнату, релелік қорғаныс, автоматика және телемеханика құрылғыларын орналастыру үшін арналған.

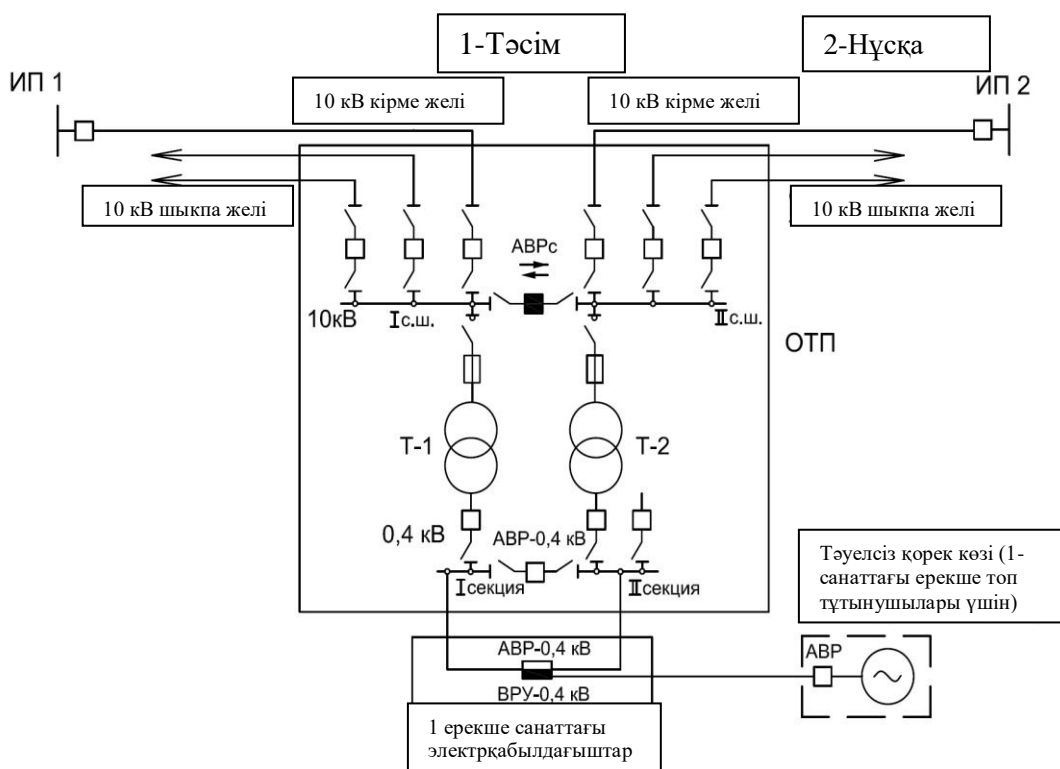
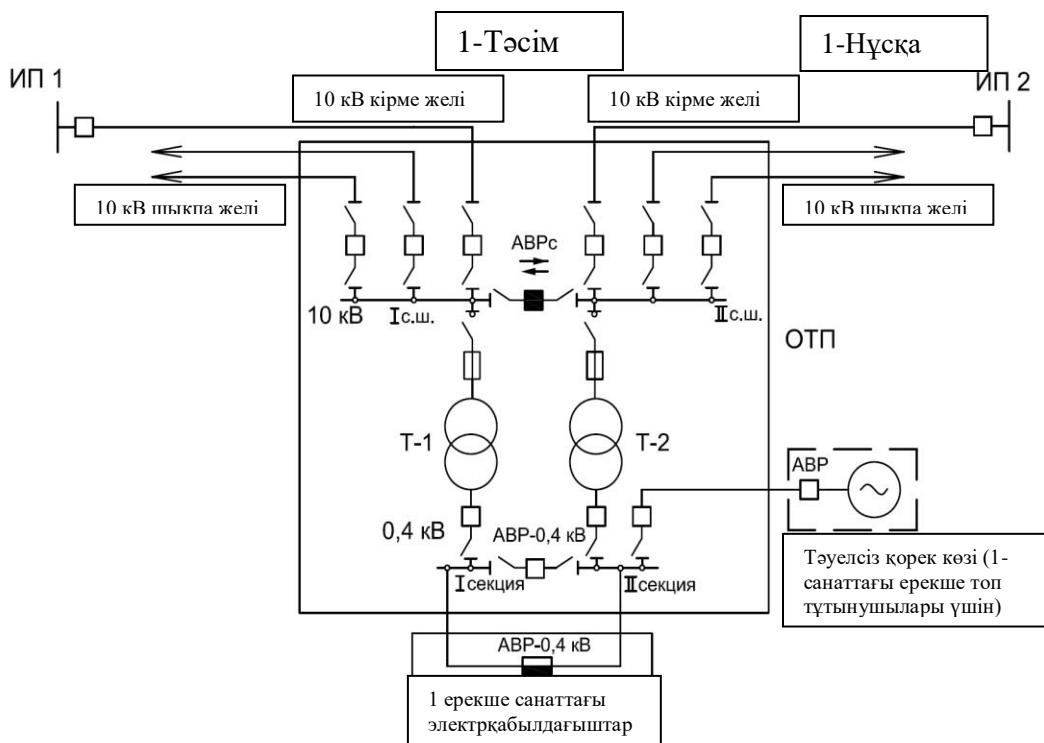
6.4 Тіректік трансформаторлық қосалқы станциялар 1 және 2 санатты энергия сыйымдылықты тұтынушылардың электр жүктемелерінің орталықтарында тармақталған желілерді секциялау үшін орнатылады және электр тарату желілері магистральдарының қимасына қосылады.

6.5 Тұтынушыларды электрмен жабдықтау тәсімдерін орындау мысалдары 1-14 суреттерінде келтірілген.

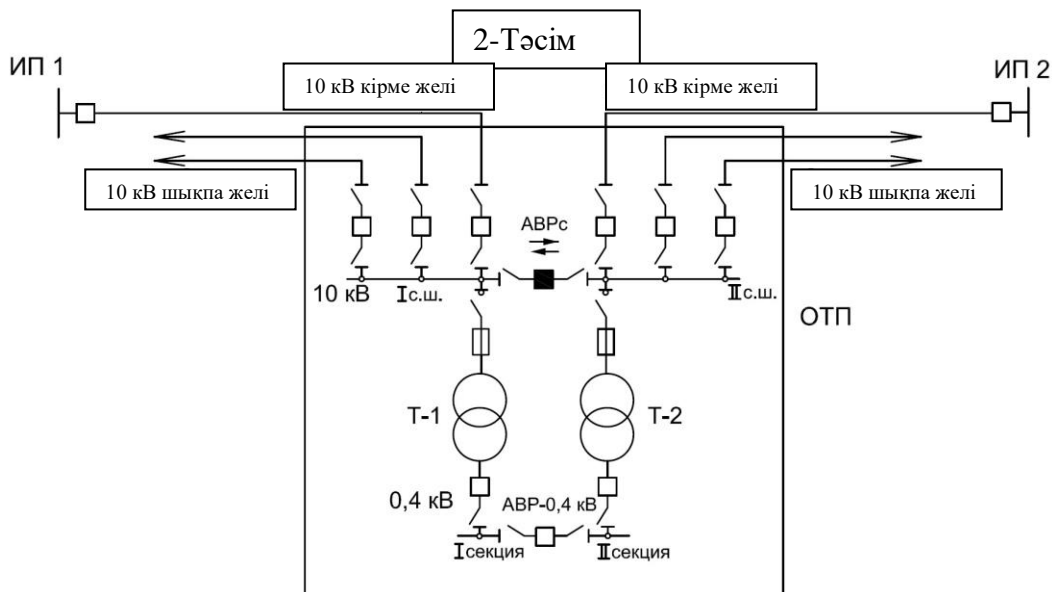
1-суреттегі 1-тәсім 1-санаттағы тұтынушылардың ерекше тобын электрмен жабдықтау үшін қолданылады. Тәуелсіз қорек көзін қосу тіректік трансформаторлық қосалқы станциядағы 0,4 кВ шиналарға (1-нұсқа) немесе резервті автоматты түрде қосумен 0,4 кВ кіру-тарату құрылғысында 1-санатты электрқабылдағышта тікелей жүзеге асырылады (2-нұсқа).

1-санаттағы тұтынушыларды электрмен жабдықтау үшін 2, 3, 4 және 5 суреттерінде келтірілген 10/0,4 кВ ТҚС тәсімдері қолданылады.

1-суреттегі 1-тәсім және 2-суреттегі 2-тәсім секциялық ажыратқыштағы автоматты тораптық резервтеуді және 10 кВ желілерінің зақымдалған учаскелерін автоматты сөндіруді жүзеге асыруға рұқсат береді. Қажет болған жағдайда магистральдан созылған (5 км асатын) тармақтармен тармақталған торапты автоматтандыру қолданылады.

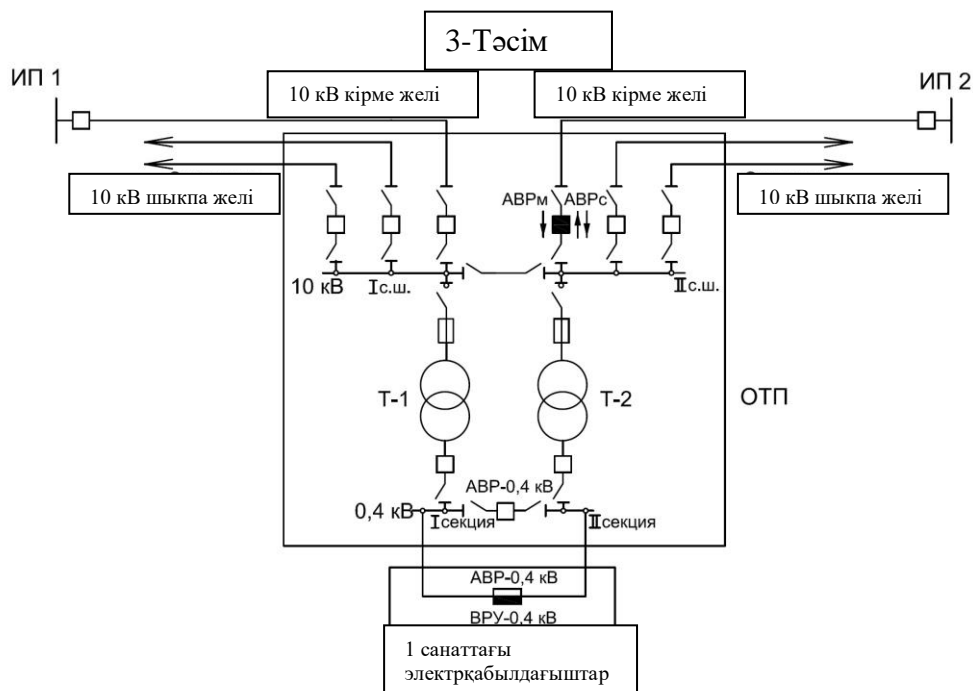


**1-сурет – 1-санаттағы тұтынушылардың ерекше тобын қоректендіретін, 10/0,4 кВ тіректік трансформаторлық қосалқы станциясын қосу нұсқаларының тәсімдері**



**2-сурет – 1-санаттағы тұтынушыларды қоректендіретін  
10/0,4кВ ТҚС қосу тәсімі**

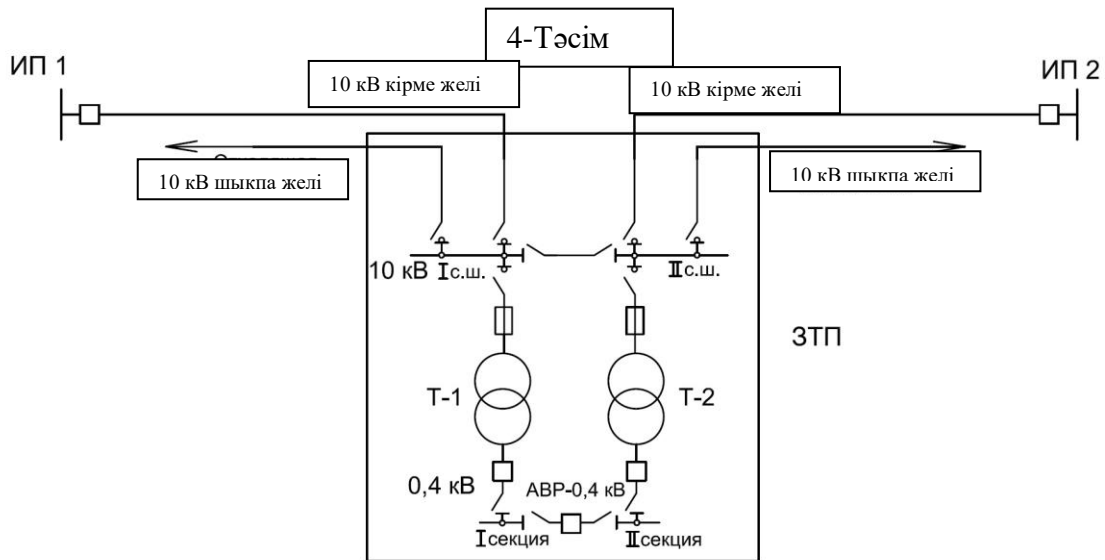
3-суреттегі 3-тәсім жергілікті және тораптық резервтеуді жүзеге асыруға рұқсат береді. Магистральдан тармақтардың елеусіз созылуында жергілікті резервті жүзеге асыру қажет болғанда қолданылады. Шықпа желілерде жүктемені ажыратқыштарды орнатуға жол беріледі. Тәсімде кірме-таратушы құрылғыда 0,4 кВ резервті автоматты қосумен 1-санатты электрқабылдағыштарды қосу көрсетілген.



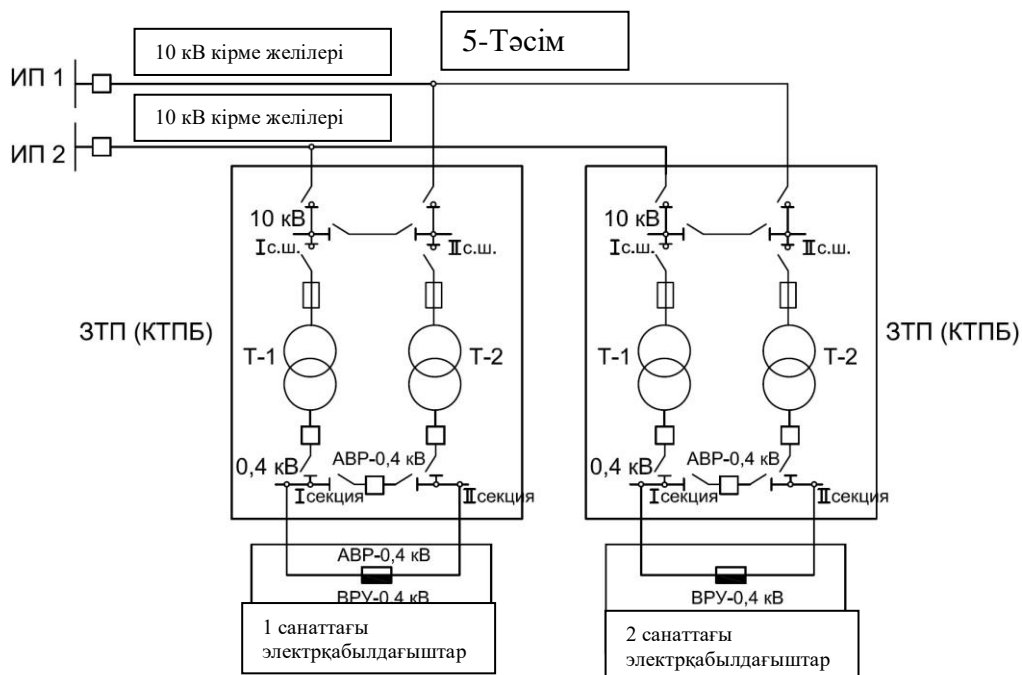
**3-сурет – 1-санаттағы тұтынушыларды қоректендіруші, 10/0,4 кВ ТҚС қосу тәсімі**

4-суреттегі 4-тәсім және 5-суреттегі 5-тәсім 10 кВ торабы бойынша тұтынушының екі сәулелі қорек тәсімдерінде қолданылады.

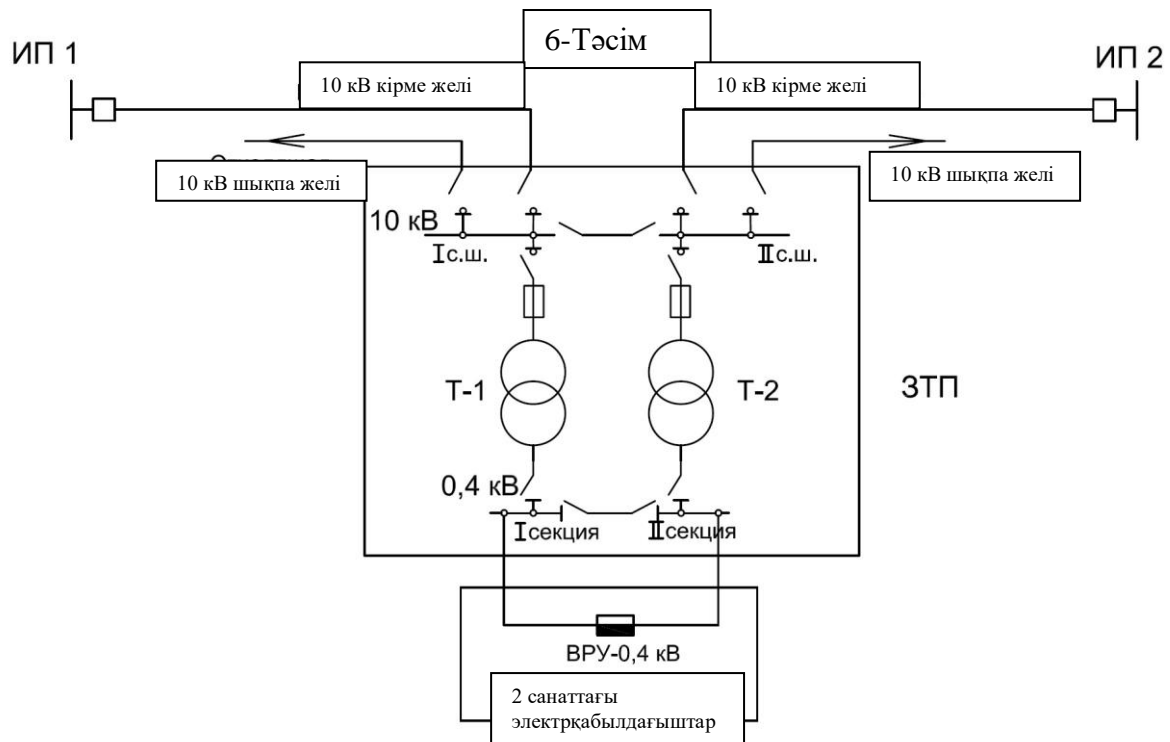
5-суреттегі 5-тәсім шағын, мысалы, ірі ауыл шаруашылығы кешенінің (объектінің) аумағында орналасқан бірнеше 10/0,4 кВ ТҚС қоректендіру үшін пайдаланылады. Онда 0,4 кВ резервін автоматты қосумен 1-санаттағы және кірме-таратқыш құрылғыдағы 2 санаттағы электрқабылдағыштарды қосу көрсетілген.



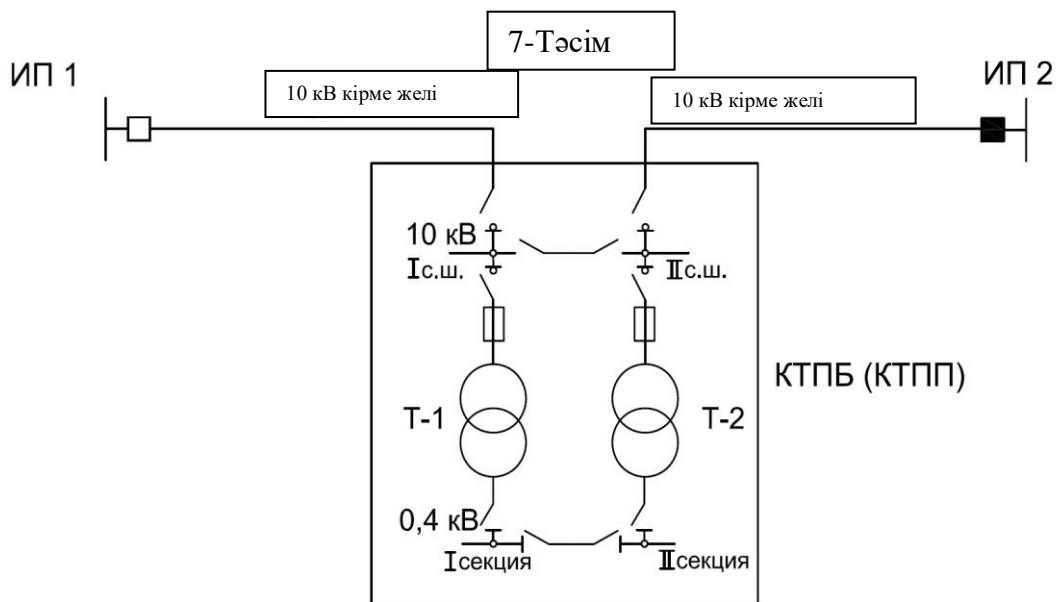
**4-сурет- 1-санаттағы тұтынушыларды қоректендіруші  
10/0,4кВ ТҚС қосу тәсімі**



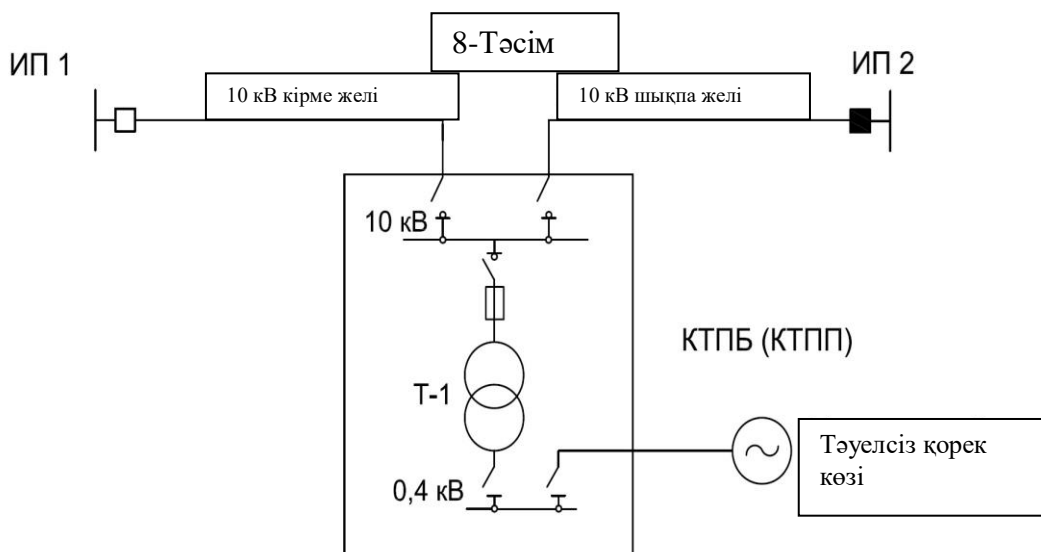
**5-сурет – 1 және 2 санаттағы тұтынушыларды қоректендіруші,  
10/0,4 кВ ТҚС қосу тәсімі**



**6-сурет – 2-санаттағы тұтынушыларды қоректендіруші,  
10/0,4 кВ ТҚС қосу тәсімі**



**7-сурет – 2-санаттағы тұтынушыларды қоректендіруші,  
10/0,4 кВ ТҚС қосу тәсімі**

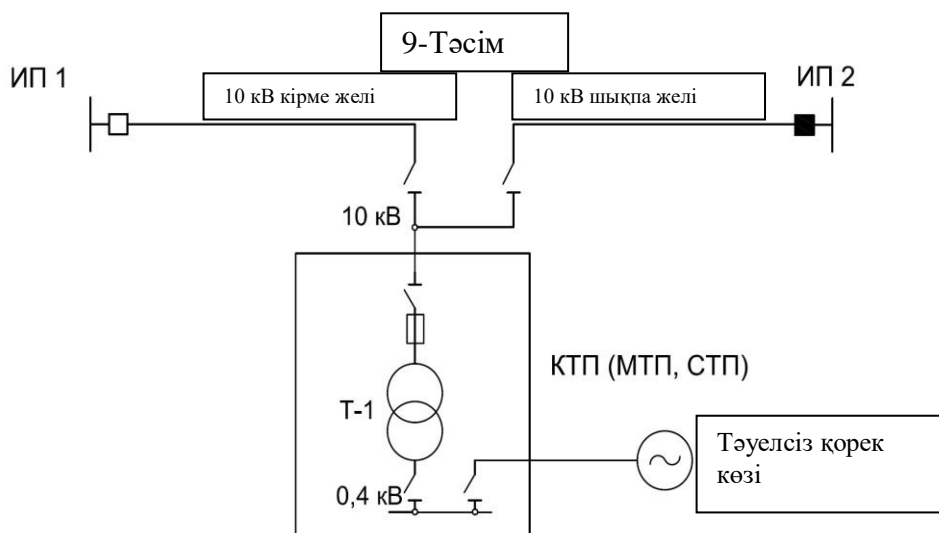


**8-сурет- 2-санаттағы тұтынушыларды қоректендіруші,  
10/0,4 кВ ТҚС қосу тәсімі**

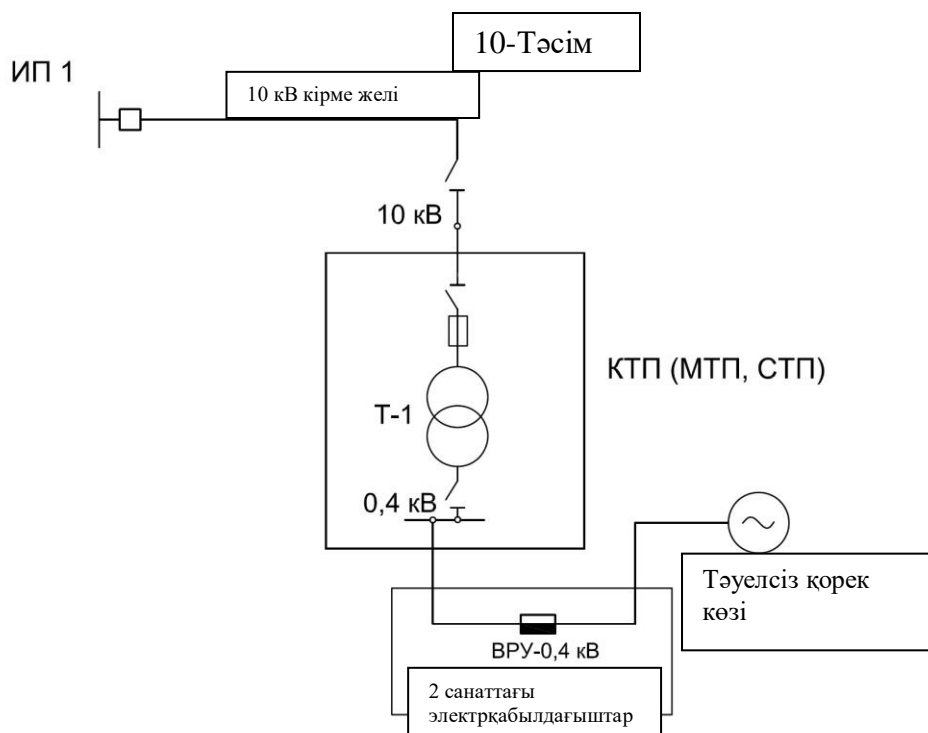
6.6 2-санаттағы тұтынушыларды электрмен жабдықтау үшін 5-12 суреттерде келтірілген тәсімдер қолданылады.

5 (5-суретті қараңыз), 6 (6-суретті қараңыз) және 10 (10-суретті қараңыз) тәсімдерінде 0,4 кВ –қа кірме-тарату құрылғысындағы 2-санаттағы электрқабылдағыштарды қосу көрсетілген.

8 (8-суретті қараңыз), 9 (9-суретті қараңыз), 10 (10-суретті қараңыз) және 14 (12-суретті қараңыз) тәсімдер үшін 0,4 кВ торабы бойынша резервтеу тәуелсіз көзді 10/0,4 кВ ТҚС қосу арқылы немесе 2-санаттағы электрқабылдағышта тікелей ұйымдастырылады.



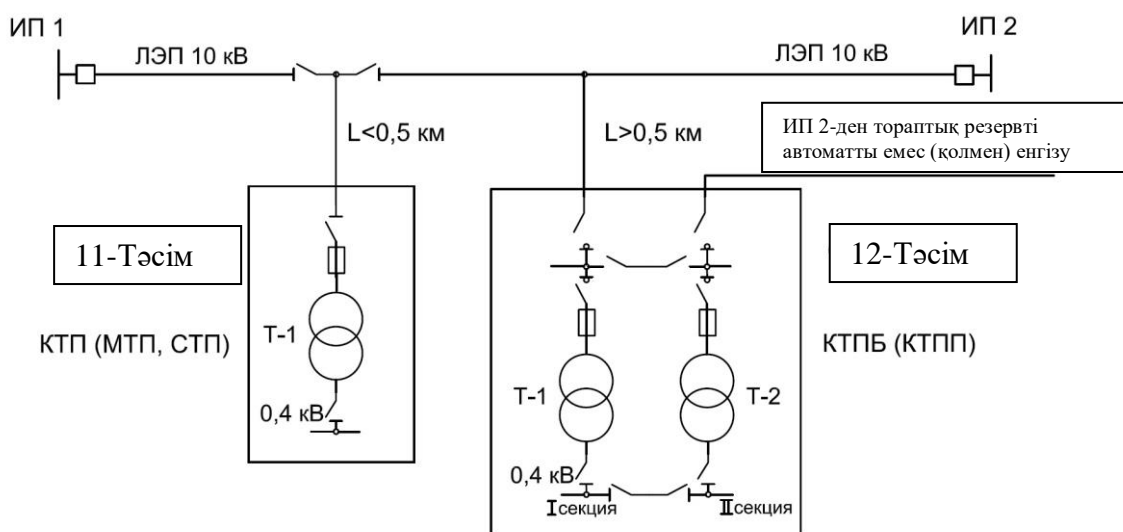
**9-сурет – 2-санаттағы тұтынушыларды қоректендіруші, 10/0,4 кВ ТҚС қосу  
тәсімі**



**10-сурет 2-санаттағы тұтынушыларды қоректендіретін,  
ТҚС 10/0,4 кВ қосу тәсімі**

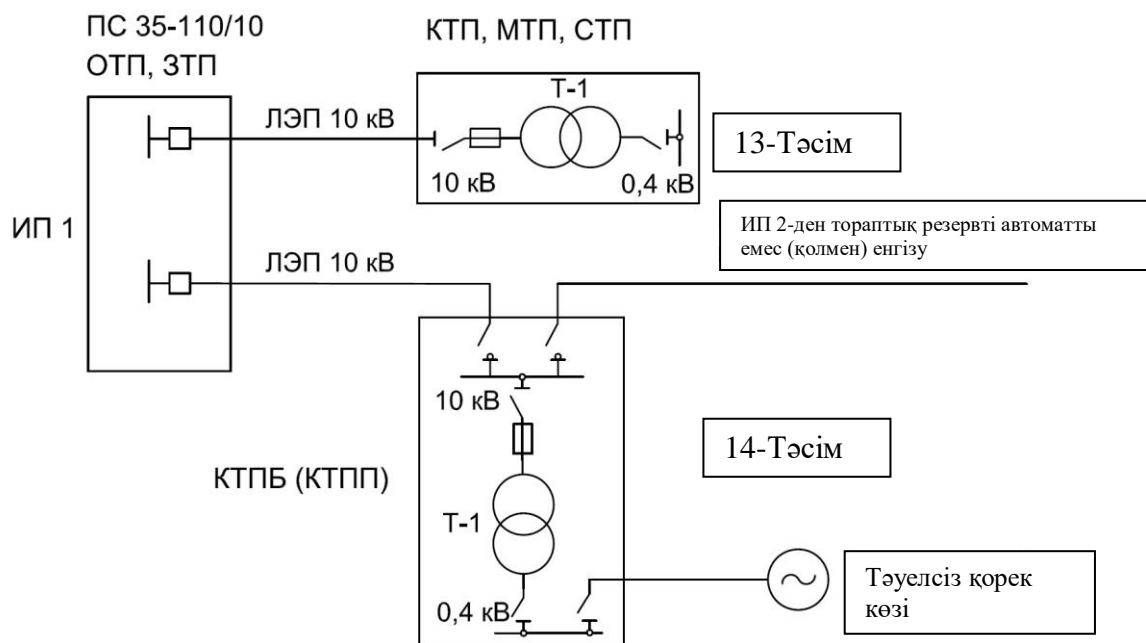
11, 12 суреттерде 2-санаттағы тұтынушыларды қоректендіретін ТҚС 0,4 кВ қосу арқылы және тораптық резервті автоматты емес (қолмен атқарылатын) енгізумен 10 кВ торап тәсімдері келтірілген. 3-санаттағы тұтынушыларды электрмен жабдықтау үшін 11 (11-суретті қараңыз), 13 (12-суретті қараңыз) тәсімдер қолданылады.

15-тәсімде (13-суретті қараңыз) 1, 2 және 3 санаттағы тұтынушыларды қосумен торап тәсімі көрсетілген.

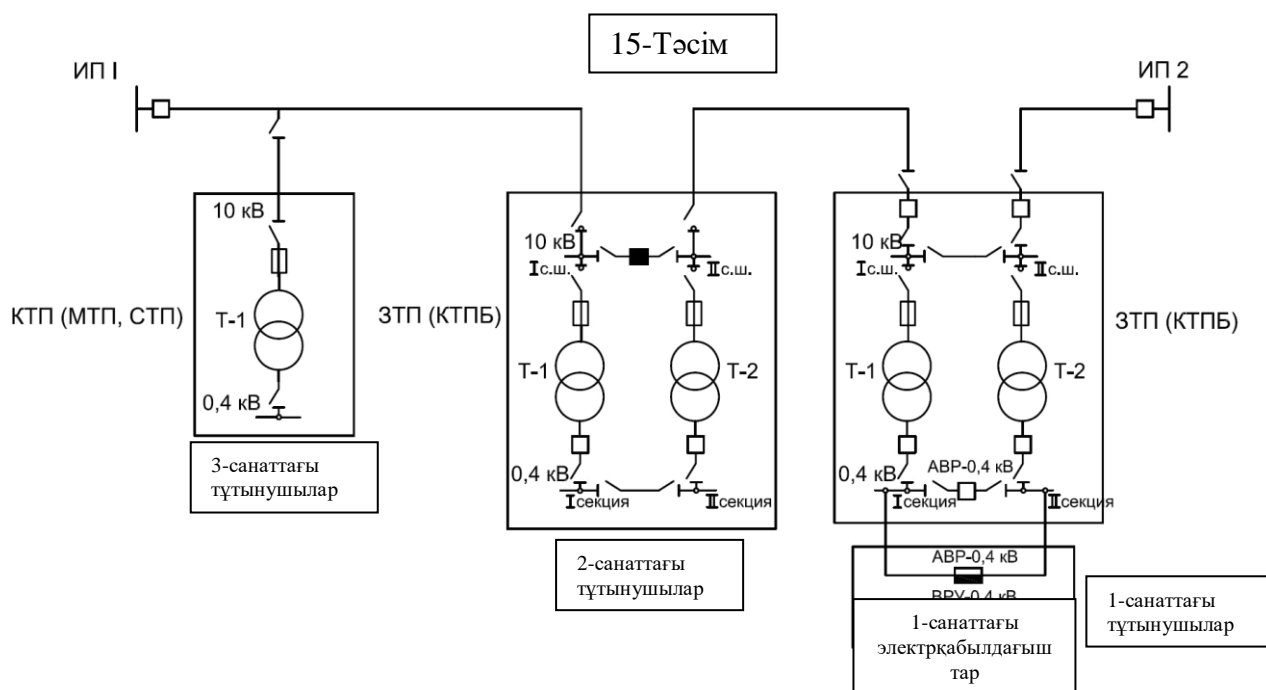


**11-сурет. 2 және 3 санаттағы тұтынушыларды қоректендіретін,  
10/0,4 кВ ТҚС қосу тәсімі**

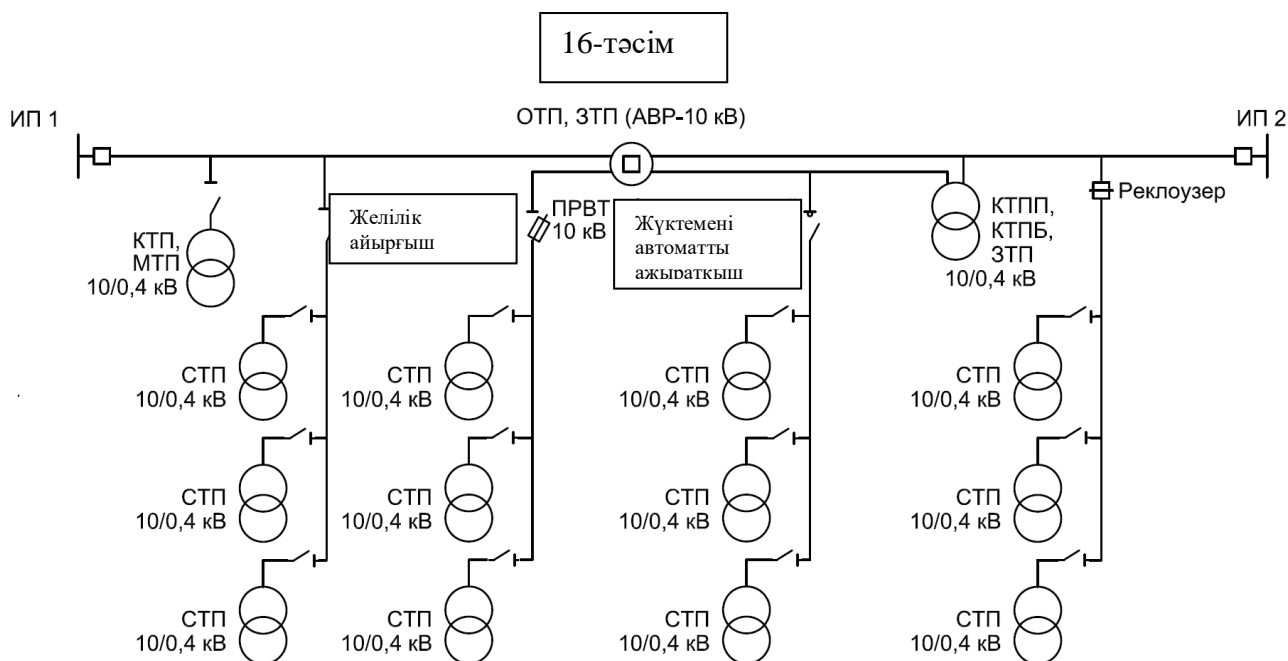




12-сурет. 2 және 3 санаттағы тұтынушыларды қоректендіретін,  
10/0,4 кВ ТҚС қосу тәсімі



13-сурет. 1, 2 және 3 санаттағы тұтынушыларды қосумен,  
10 кВ торабының тәсімі



**14-сурет – ауылдық елді мекендердегі тұтынушыға трансформация көздерін тасымалдаумен (бағаналық 10/0,4 кВ ТҚС) торап тәсімі**

16-тәсімде (14-суретті қараңыз) 10 кВ торабына бағаналық 10/0,4 кВ ТҚС қосудың нұсқалары келтірілген.

6.7 Қуаттылығы 160 кВА асатын 2-санаттағы тұтынушыларды электрмен жабдықтау үшін 10/0,4 кВ екі трансформаторлық қосалқы станцияларын, әдетте, бетон қабықтағы кешенді ТҚС және жабық ТҚС қолдану керек.

Жүктемелердің аздығында тәуелсіз көзді 10/0,4 ТҚС қосу арқылы немесе тікелей 2-санаттағы электрқабылдағышта 0,4 кВ торабы бойынша резервтеуді ұйымдастырумен бір трансформаторлық қосалқы станцияны қолдану керек (8-суреттегі 8-тәсім, 10-суреттегі 10-тәсім, 12-суреттегі 14-тәсім).

Конструктивті атқарылуы бойынша бетон қабықтағы кешенді ТҚС және екі және бір трансформаторлық жабық ТҚС қолдану ұсынылады, бетон қабықтағы кешенді, дінгекті және бағаналық ТҚС қолдануға жол беріледі.

6.8 Қуаттылығы 100 кВА дейін болатын 3-санаттағы тұтынушыларды қоректендіру үшін дінгекті және бағаналық ТҚС қолдану ұсынылады, қуаттылығы 100 кВА асатын тұтынушылар үшін кешенді және дінгекті ТҚС қолдану ұсынылады.

6.9 10 кВ тораптарда торапта туындайтын кез келген зақымдалуларды оқшауландыруға қабілетті автоматты секциялау пункттері болып табылатын реклоузерлерді қолдану ұсынылады.

Торапта реклоузерлерді қолдану нұсқалары:

- желілердің бас ажыратқыштары (қоректендіруші қосалқы станцияда);
- екі қорек орталығымен желіде бойлап секциялау пункттері;
- резервті тораптық автоматты енгізу пункті (РАЕ);
- бір қорек орталығымен бойлап секциялау пункті;

- тармақтарды параллель секциялау пункттері;
- жергілікті резерв пунктінде.

6.10 Магистральдан тармақталуды 10 кВ шиналарынан тіреуіш трансформаторлық қосалқы станцияға дейін орындау қажет.

10 кВ ТҚ –қа қосу мүмкін болмағанда немесе трассаның 1,0 км аса қосымша ұзаруында магистральдың өзінен тікелей тармақтауды орындауға жол беріледі.

Тармақталу орнында желілік ажыратқышты немесе реклоузер орнату ұсынылады.

6.11 Келешекте 220-110/35/10 кВ қосалқы станциясын салу белгіленіп отырған 10 кВ электр торабының түйіндерінде ТП құру ұсынылады. ТП типі және тәсімі жобамен анықталады.

6.12 Автоматты секциялау және резервтеу құрылғысын тіректік трансформаторлық қосалқы станциямен немесе ТП үйлестіру ұсынылады.

6.13 РУ 10 кВ-ғы кірме ұяшықтар және тіректік трансформаторлық қосалқы станцияның шықпа желілерінің, жабық ТҚС ұяшықтарын вакуумдық ажыратқыштарды қолдану арқылы орындау ұсынылады. 2-санаттағы тұтынушыларды электрмен жабдықтау үшін әдетте, мотор жетекті жүктеменің ажыратқыштарын қолдануға жол беріледі.

6.14 10 кВ ӘЖ-гі желілік айырғыштар келесілерде орнатылуы мүмкін:

- 35 кВ және одан жоғары қосалқы станциядан бірінші тіректерде (10 кВ айырғылар үшін ғана);

- магистральда – ӘЖ трассасының күрделігіне байланысты желі учаскесінің ұзындығын шектеу үшін (тармақтармен);

- ұзындығы 2,5 км асатын желіден немесе маусымдық жүктемесі 0,5 км асатын тұтынушыларға тармақталуда;

- күрделі, апат қаупі бар желі учаскелерін бөлу мүмкіндігі үшін;

- электр торабын оңтайлы бөлу орындарында;

- 1 және 2 санаттағы тұтынушылар желілерінің учаскелерін бөлу және негізгі транзиттен 3-санаттағы жауаптылығы аз тұтынушыларды бөлектеу үшін.

Айырғыштарды орнату орны оған қызмет көрсету шарттарын ескере отырып таңдап алынады. Магистральдағы ажыратқышты жерге тұйықтаушы пышақтардың екі жиынтығымен жабдықтау қажет.

Кабельді муфтасы бар тіректен бірінші тіректегі кабель ендірмелерінде кабель ендірмесіне қарай жерге тұйықтаушы пышақтармен айырғышты орнату керек.

6.15 10 кВ электр тораптарының ауданын дамыту тәсімін әзірлеу кезінде тұтынушыларды электрмен жабдықтау сенімділігін қамтамасыз ету бойынша шараларды қарастыру қажет:

- салуға жоспарланып отырған және қолданыстағы 35–110/10 кВ қосалқы станциялар үшін трансформаторлардың номиналды қуаттылығының және санының нақтылануы;

- 10 кВ желілер магистралдары бағыттарының таңдап алынуы;

- магистральдардың 10 кВ басқа желілерімен орынды байланысының анықталуы;

- 1 және 2 санаттағы белгіленген тұтынушыларды қоректендіру тәсімі және оларды қоректендіру үшін тіректік трансформаторлық қосалқы станцияларды орналастыру орындары таңдап алынуы;

- 10 кВ торапты автоматтандыру құралдары жинағының қабылдануы;
- автоматты секциялау және резервтеу аппараттарын орнату орындылығының, саны және орнының анықталуы;
- тіректік трансформаторлық қосалқы станциядан қоректенуге магистралға тармақтармен қосылған, таяу маңдағы тұтынушылардың қорегін ауыстыруды қарастыру;
- 1 және 2 санаттағы тұтынушылардың қорек тәсімі тексерілуі және қажет болса түзетілуі;
- зақымдалған учаскелердің және реклоузерлердің көрсеткіштерімен желілік айырғыштарды орнату орындары анықталуы;
- жаңа құрылыс (соның ішінде қолданыстағы желілерді және жаңа байланыстырушы учаскелерді шағындау үшін) және қайта құрылымдау желілерінің созылуы және саны анықталуы;
- автономды қорек көздерін орнату және қуаттылығы бойынша тұтынушылар үшін ұсыныстар әзірленуі;
- бейтараптарды жерге тұйықтау режимі таңдап алынуы тиіс.

Электр тораптарының тәсімдерін таңдаған кезде электртораптары объектілерінің апаттық, апаттан кейін және жөндеу жұмыстарының режимдерінде электрмен жабдықтаудың қажетті сенімділігін қамтамасыз етуді ескеру қажет. Сонымен бірге энергиямен жабдықтаушы ұйымның электр торабында электртораптық жабдықтың транзиттік элементтерінің минималды санын қамтамасыз ету қажет.

Тұтынушыларды электрмен жабдықтаудың сенімділігін жоғарылату бойынша басқа да шараларды қарастыру қажет.

6.16 Елдімекендердегі жаңа құрылысты трансформаторлық қосалқы станцияларды (бір фазалық және үш фазалық трансформаторлармен 40 кВ·А дейінгі қуаттылықпен бірнеше бағаналы ТҚС 10/0,4 кВ) тікелей тұтынушыға апару есебінен жүзеге асыру ұсынылады (14-суретті қараңыз).

6.17 10 кВ желілердің жобаларын әзірлеу кезінде электр тораптары аудандарының тәсімдерінде берілген сенімділік талаптарын қамтамасыз ету бойынша шешімдер қолда бар бастапқы деректер бойынша нақтыланады және оларды құрылыста жүзеге асыру үшін нақтыланады.

Ауданның электр тораптарын дамыту тәсімдері болмағанда, сенімділікті қамтамасыз ету бойынша шешімдер тәсімдерді әзірлеу кезіндегідей қабылданады. Бұл жағдайда 10 кВ желісі немесе 220-110/35/10 кВ қосалқы станциясынан тораптар толығымен қарастырылады.

6.18 Қажетті арақашықтықтарды қадағалай отырып, жоғары кернеудегі ӘЖ-мен 10 кВ ӘЖ әуе арқылы қиылысуын орындау мүмкін болмағанда, 10 кВ ӘЖ кабельдік ендірмелермен орындау ұсынылады.

## **7 0,4 КВ ЭЛЕКТР ТОРАПТАРЫНЫҢ ТӘСІМІ**

7.1 1-санаттағы тұтынушыларды қоректендіруді резервті автоматты қосумен тәуелсіз көздерден екі әуелік (жеке), екі кабельдік (әртүрлі траншеяларда) немесе бір әуелік және бір кабельдік желілер бойынша жүзеге асыру қажет.

7.2 2-санаттағы тұтынушылардың қорегін екі әуелік, екі кабельдік немесе бір әуелік және бір кабельдік желілер бойынша орындау керек.

Екі трансформаторлық ТҚС болғанда кабельдер 0,4 кВ ТҚ әртүрлі секцияларына қосылады.

7.3 3-санаттағы тұтынушыларды қоректендіру үшін негізінен тораптық резервсіз әуелік немесе кабельдік желілер пайдаланылады.

7.4 Жабық ТҚС төмен вольтты қалқандарды жиынтықтауды тәуелсіз айырғыштармен және реле нөлдік бірізділікте автоматты ажыратқыштарды қолдана отырып орындау ұсынылады.

## 8 10 кВ ЭЛЕКТР ТАРАТУ ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІ, МАТЕРИАЛДАРЫ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС ҚҰРЫЛЫМДАРЫ

8.1 Ауыл шаруашылығы мақсатындағы электр тораптары оқшауланған, доға басқыш реакторлар арқылы жерге тұйықталған немесе 10 кВ кернеулі бейтараппен резистор арқылы жерге тұйықталған айнымалы үш фазалы ток (екі фазалық атқарылымда болуы мүмкін) болуы тиіс.

ӘБЖ әуе арқылы (ӘЖ) немесе кабельдік (КЖ) атқарылымда болуы мүмкін. ӘЖ оқшауланбаған сымдарды пайдаланып немесе қорғалған сымдарды (ҚӘЖ) пайдаланып орындалуы мүмкін.

10 кВ ҚӘЖ және ӨОС практикалық қолданылуы В және [1] Қосымшасында қарастырылған.

8.2 ӘЖ (ҚӘЖ)-де көп сымды болат-алюминий сымдар және термиялық беріктендірілген алюминий қорытпадан жасалған көп сымды баусымдар қолданылады. Егер бір тізбекті ӘЖ және мұздану бойынша ӘЖ II – IV аудандарында алюминий сымдарды қолдануға жол беріледі.

8.3 ӘЖ (ҚӘЖ) және оның элементтерін есептеген кезде климаттық шарттарды – мұз қабатының қалыңдығын, желдің қысымын, найзағайдың қарқындылығын, қоршаған ортаның агрессивті әсерінің дәрежесін, ауа температурасын ескеру қажет.

1-Кестеде 25 жылда бір рет қайталанатын  $b_{\Sigma}$  мұз қабатының нормативті қалыңдығы келтірілген.

**1-кесте – Мұз қабатының аудандар бойынша нормативтік қалыңдығы**

Мұздану бойынша аудан	Мұздану қабатының нормативтік қалыңдығы $b_{\Sigma}$ , мм
I	10
II	15
III	20
IV	25
V	30
VI	35

8.4 Механикалық беріктік шарттары бойынша сымдардың минималды жол берілетін

қималары.

а) Болат-алюминий сымдар:

- мұздану бойынша I және II аудандар –  $35/6,2 \text{ мм}^2$ ;
- мұздану бойынша III және IV аудандар –  $50/8 \text{ мм}^2$ ;
- термоберіктендірілген алюминий қорытпадан жасалған сымдар:
- мұздану бойынша I, II, III және IV аудандар –  $50 \text{ мм}^2$ ;
- мұздың қабаты 25 мм асқанда –  $70/11 \text{ мм}^2$ ;
- III және IV аудандардағы өткелдерде –  $70/11 \text{ мм}^2$ .

б) Магистралды учаскелерді  $70 \text{ мм}^2$  кем емес қимамен барлық ұзындығы бойынша бір қима сымымен орындау ұсынылады.

в) ӘЖ (ҚӘЖ) трассасының жеке күрделі өту учаскелерінде (су кеңістіктері арқылы үлкен өткелдер, өзендердің батпақты алқаптары, сортаңдар, құмдар және т.б. арқылы) ӘЖ (ҚӘЖ) барлық магистралдары үшін қабылданатыннан ерекшеленетін сымдардың маркаларын және қималарын қолдануға жол беріледі. Көрсетілген учаскелер сымдарының меншікті электрлі өткізгіштігі ӘЖ (ҚӘЖ) магистральдары сымдарының меншікті электр өткізгіштігінен аз болмауы тиіс.

г) Орман қорының жері (тоғайлар) және елдімекендер арқылы өтетін ЭБЖ 10 кВ ҚӘЖ қолдану арқылы орындалады, ал мұздану бойынша II және одан жоғары аумақтар бойынша ҚӘЖ қолданумен орындау ұсынылады, КЖ қолдануға жол беріледі.

8.5 ӘЖ (ҚӘЖ) анкерлік аралығының ұзындығы аспайды:

а) мұздану бойынша I ауданда – 1,5 км.

б) мұздану бойынша II және одан жоғары аудандарда, сонымен қатар орман алаптарында ӘЖ (ҚӘЖ) өткенде - 1,0 км.

г) аспалы окшаулағыштармен 10 кВ ӘЖ-де анкерлік тіректер арасындағы арақашықтық 3 км аспауы тиіс.

8.6 ӘЖ (ҚӘЖ)-де, әдетте, СВ 105 және СВ 164-12 типті темірбетон дірілді бағаналар қолданылады.

Көп қырлы металл және ағаш тіректерді қолдануға жол беріледі.

Темірбетон дірілді бағаналарды қолдану ұсынылады:

- иілу сәтімен мұздану бойынша I және II аудандарда – кем дегенде 35 кНм;
- иілу сәтімен мұздану бойынша III және одан жоғары аудандарда – кем дегенде 49 кНм.

ӘЖ (ҚӘЖ) трассасының батпақты учаскелерінде, әдетте, жерге көлденең ағашпен бекітумен ағаш тіректер қолданылады. Су басқан немесе суландыру қабатының қуаттылығы 0,5 м асатын уақтын-уақтын суланатын массивтерде анкерлік және тбұрыштық тіректерді орнату ұсынылмайды.

Су басқан немесе уақтын-уақтын су басатын учаскелер арқылы ӘЖ (ҚӘЖ) өтуін үлкен аралықты центрифугаланған тіректерде орындау ұсынылады.

8.7 Жаңадан салынатын ауыл шаруашылығы кешендерін және құс фабрикаларын электрмен жабдықтау үшін, сонымен қатар ТҚС 35 кВ және одан жоғарыдан жаңа магистралды ӘЖ (ҚӘЖ) салған кезде барлық климаттық аудандарда қолданыстағы кешендерге аспалы окшауландырғышпен 70 кНм кем емес иілу сәтімен тіректер қолданылады.

Бірінші, екінші және үшінші мұздану бойынша аудандарда 49 кНм кем емес иілу сәгімен темірбетон дірілді бағаналарды қолдануға жол беріледі.

8.8 ӘЖ (ҚӘЖ) трассаларының тығыз орналасқан учаскелерінде екі тізбекті тіректерді қолдануға жол беріледі. Трассадағы тығыз орналасу шарттарына жерүстіндік және жерастындық коммуникацияларға, құрылыстарға, құрылымдарға толы аумақтар бойынша өтетін, сонымен қатар бағалы ауыл шаруашылығы дақылдары алып жатқан егіндік жерлер, бақтар, саябақтар және бірінші топтағы ормандар бойынша өтетін ӘЖ (ҚӘЖ) учаскелері жатады.

8.9 Инженерлік құрылымдар арқылы өткен кезде әдетте, қажетті арақашықтықтарды қадағалау үшін қызмет ететін өтпелі немесе арнайы тіректер үшін келесі үлкен кернеудің металл тіректерін және темірбетон центрифугаланған тіректерін қолдануға жол беріледі.

8.10 Приставкалардағы СВ 105 типіндегі дірілді бағаналардағы тіректердің көтергіш қабілетінен шығара келгенде, әдетте бір ӘЖ (ҚӘЖ) сымындағы максималды нормативті тартылу 5,0 кН аспайды.

8.11 Жобалау кезеңінде есептік аралықтарды 10 кВ ӘЖ (ҚӘЖ) тіректеріне типтік жобаларға сәйкес қабылдау қажет.

8.12 ӘЖ-де (ҚӘЖ) штырылы және аспалы оқшаулағыштарды пайдалану керек. Әйнек, фарфор және полимер оқшаулағыштар қолданылады.

Аспалы әйнек оқшаулағыштарды мал шаруашылығы кешендерін және құс фабрикаларын электрмен жабдықтау үшін ӘЖ (ҚӘЖ), сонымен қатар анкерлік типтегі тіректерде (шеткі, анкерлік-бұрыштық, тармақталған және өтпелі) қолдану керек.

Штырылы оқшаулағыштар әдетте 10 кВ номиналды кернеуге пайдаланылады.

ҚӘЖ-де сымдарды штырылы оқшаулағыштарға бекітуді сымның қимасына сәйкес келетін спиральды байлаумен орындау керек.

10 кВ желілері үшін штырылы әйнек оқшаулағыштарды қолданған кезде тіректердің металл құрылымдарына оқшаулағыштарды орнату үшін қажетті полимер қақпақтардан тек күн радиациясына және температураның күрт өзгеруіне тұрақтылары ғана пайдаланылады.

8.13 ҚӘЖ-сін найзағай кернеуінің ұлғаюынан қорғау үшін мыналарды қолдану керек:

- ұзын-ұшқынды ток ажыратушылар;
- желілік емес асқын кернеу шектегіштері;
- «Электрқондырғыларын орнату ережелеріне» сәйкес жерге тұйықтау кедергісі шамасының нормаланған мәндерімен тіректерді жерге тұйықтау.

Ұзын-ұшқынды ток ажыратушылар және желілік емес асқын кернеу шектегіштері бірінші кезекте, асқын кернеуден және қорғалған сымдардың күюінен қорғау үшін қызмет етеді.

8.14 Кабельдік желілерді жобалау және орнату тораптың дамуын, жауапкершілікті және желілердің арналуын ескере отырып, техникалық-экономикалық есептердің негізінде жүргізілуі тиіс.

Кабельдік желілерді қолдану ұсынылады:

- 1 санаттағы тұтынушыларды қоректендіру үшін (екі желі немесе желілердің бірі);
- мұздану бойынша III асатын аудандарда;

– әуе желілері толыққанды пайдалануға кедергі келтіруі мүмкін жерлермен аудандарда.

Жерге төселетін 10 кВ кабель желілері үшін қағаз сіңірілген оқшаулаумен брондалған кабельдерді және тігілген полиэтиленмен оқшауланған кабельдерді пайдалану қажет.

Тігілген полиэтиленмен оқшауланған күш кабелін қолдану ұсынылады:

– егер қағаз оқшауламалы кабель желінің қажетті өткізу қабілетін қамтамасыз етпесе;

– қажет болған жағдайда үлкен электр қуатын беру үшін;

– трасса бойынша деңгейлер айырмашылығы үлкен немесе трассаның күрт еңіс және тік учаскелерінде кабельдік желілерді жобалаған кезде.

ТП үшін өзара резервтелетін кабельдік желілерді (тіректік трансформаторлық қосалқы станция, жабық ТҚС) бір-бірінен 1,0 м кем емес арақашықтықта, тығыз орналасқан жағдайда – кем дегенде 0,5 м арақашықтықта әртүрлі траншеяларда төсеу қажет.

1-санаттағы тұтынушыларды сыртқы электрмен жабдықтау тәсімінің өзара резервтелетін кабельдік желілерін әртүрлі траншеяларла төсеу керек, көрсетілген кабельдік желілердің осьтері арасындағы арақашықтық кем дегенде 3,0 м орындалады.

8.15 ӘЖ (ҚӘЖ) 10 кВ теміржолдармен қиылысуын әуе өткелдері арқылы орындау ұсынылады. Пойыздар қарқынды қозғалатын жолдарда қиылысты кабельмен, ал электрлендірілген және электрлендіруге жататын жолдарда – металл анкер тіректерде немесе кабельмен тесу әдісімен орындайды.

8.16 Орман алаптарында және егістікті жерлерде жаңадан салғанда (қайта құрғанда) ҚӘЖ қолдану керек.

Аласа бойлы егістерде ӘЖ өтуіне жол беріледі.

Орман алаптары мен жасыл егістер арқылы ӘЖ өткен кезде ҚР ЕЖ 4.04-21 ережелерін қадағалау қажет. Орман алаптары мен жасыл егістер арқылы ӘЖ өту мысалдары [1] қарастырылды.

8.17 Орман алаптары және жасыл егістер бойынша кабельдік желілердің өтуі кезінде соқпақтың ені әдетте қабылданады:

– 6 м – құрылыс кезінде;

– 3 м – пайдалану кезінде.

Саябақ аймақтарында және қорықтарда соқпақ шабусыз ЭБЖ салған кезде атмосфераға төзімді жарық тұрақтандырылған полиэтиленнен оқшауланған жоғары вольтты өздігінен көтеретін кабельдің әуе лииняларының тіректеріндегі аспа ұсынылады, полиэтиленнің мүмкін болатын нұсқалары [1] қарастырылған.

8.18 Бір соқпақта екі өзара резервтелетін ӘЖ (ҚӘЖ) өтуін қарастырмай керек.

ТҚС-дан нөлдік аралықтар, сыртқы қондырғы ажыратқыштарының және реклоузерлердің шлейфтерін қорғалған сымдармен орындау ұсынылады.

8.19 Алыс тұтынушылардың электр энергиясының сапасы қамтамасыз етілмейтін ӘЖ 10 кВ тармақтарында («ұзын желілер») вольт қосатын трансформаторларды орнату ұсынылады.



## 9 10/0,4 кВ ТРАНСФОРМАТОРЛЫҚ ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯЛАР

9.1 10/0,4 кВ ТҚС келесі факторларды ескере отырып, электрлік жүктемелердің орталығына орналастыру қажет:

- кіреберіс жолдардың жақындығы;
- 0,4 кВ және 10 кВ жоғары вольтты және кабельдік желілердің ыңғайлы келуін қамтамасыз ету;
- су баспайтын орындарда және жерасты суларының деңгейі іргетастардан төмен болатын жерлерде.

9.2 Өндірістік, өнеркәсіптік емес, сонымен қатар тұрмыстық тұтынушыларды электрмен жабдықтауды әртүрлі ТҚС-дан қарастыру ұсынылады.

9.3 Жабық ТҚС қолдану керек:

- тіректік трансформаторлық қосалқы станцияны салғанда;
- тұтынушылардың жиынтықты есептік қуаттылығы 160 кВА және одан асатын 1 санаттағы және 2 санаттағы (6.6 ескергенде) тұтынушыларды электрмен жабдықтау үшін;
- қала типіндегі кенттердің және агроқалашықтардың тығыз орналасуы шарттарында.

9.4 Егер ТҚС-ға жақындағанда ӘЖ өтуі мүмкін болмаса, сонымен қатар мектептердің, балалар және спорт құрылымдарының жанында және техникалық-экономикалық тұрғыда негізделген басқа жағдайларда кабельдік кірмелермен жабық ТҚС қолдану қажет.

9.5 Күш трансформаторларының қуаттылығын таңдауды қалыпты режимдегі олардың оңтайлы жүктемесін (номиналдықтың 70 % бастап 80 % дейін) және апаттық режимдердегі олардың асқын жүктелуін ескере отырып орындау ұсынылады.

9.6 0,4 кВ және 10 кВ электр тораптарында қолдану керек:

- саңылаусыз май трансформаторлар, май трансформаторларын және құрғақ трансформаторларды қолдануға жол беріледі (бетон қабықты жиынтықты ТҚС-да);
- «жұлдыз-жұлдыз» орамдарын қосу тәсімдерімен трансформаторлар – 250 кВА дейінгі қуаттылықта симметриялаушы құрылғымен, «үшбұрыш-жұлдыз» – 400 кВА және одан асатын қуаттылықта және «жұлдыз-нөлмен ирек» (симметриялаушы құрылғысыз) – трансформатордың 160 кВА дейінгі қуаттылығында және біркелкі емес фазалық жүктемеде.

## 10 0,4 кВ ЭЛЕКТР БЕРУ ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІ, МАТЕРИАЛДАРЫ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫСТЫҚ КОНСТРУКЦИЯЛАРЫ

10.1 Кернеуі 0,4 кВ электр тораптары терең жерге тұйықталған бейтараппен үш фазалы айнымалы ток болуы тиіс. 0,4 кВ ЭБЖ радиалды тәсім бойынша әуе арқылы немесе кабель арқылы атқарылуы мүмкін.

10.2 0,4 кВ ӘЖ жаңа құрылысында (қайта құрылуында) жеке көтергіш элементсіз өздігінен көтеруші оқшауланған сымдармен ӘЖ қолдану керек.

0,4 кВ ОӘЖ электр беру желілерінің параметрлері, материалдары және құрылыс құрылымдары Г қосымшасында және [2]-де қарастырылған.

А, АС, АН, АЖ маркалы оқшауланбаған сымдармен ӘЖ және өздігінен көтеруші оқшауланған сымдармен басқа құрылымдарды қолдануға жол беріледі.

10.3 Кабельді желілерде, әдетте, алюминий талсымдарымен, пластмассалы оқшаулаумен брондалған кабельдер қолданылады. Әлдеқайда жоғары термиялық төзімділікке ие тігілген полиэтиленнен жасалған оқшаулаумен брондалған кабельдерді пайдалану ұсынылады.

Өндірістік тұтынушыларды электрмен жабдықтау үшін төрт және бес талсымды кабельдерді, өнеркәсіптік емес және тұрмыстық тұтынушылар үшін бір, екі және үш талсымды кабельдерді қолдану керек.

Төселу тәсіліне (жерде, үй-жайда, тоннельде және т.б.) сәйкес кабельдің нақты маркасын таңдаған кезде «Электрқондырғыларын орнату ережелерін» және дайындаушы зауыттың ұсыныстарын басшылыққа алу қажет.

10.4 Механикалық беріктік шарттары бойынша магистралдардағы және желілік тармақтардағы өздігінен көтеруші оқшауланған сымдардың минималды жол берілетін қималары орындалады:

а) жеке көтергіш элементсіз өздігінен көтеруші оқшауланған сымдармен:

- мұздану бойынша I ауданда ( $b_э = 10$  мм) –  $25 \text{ мм}^2$  ;

- мұздану бойынша II ауданда ( $b_э = 15$  мм) және одан жоғары –  $35 \text{ мм}^2$ ;

б) көтергіш талсыммен өзі таситын оқшауланған сымдармен:

- мұздану бойынша I ауданда ( $b_э = 10$  мм) – таситын талсымның қимасы  $35 \text{ мм}^2$ ;

- мұздану бойынша II ( $b_э = 15$  мм) және одан жоғары ауданда – таситын талсымның қимасы  $50 \text{ мм}^2$  .

10.5 Өндірістік, әкімшілік және тұрғын үйлерге ЭБЖ кірмелерін орнатуды «Электр қондырғыларын орнату ережелеріне», ҚР ҚБҚ 4.04-01 және БҚ 34.20.407 сәйкес орындау қажет.

Кірмелерге тармақталуда оқшауланған сымдардың қимасы кем дегенде  $16 \text{ мм}^2$  болуы тиіс.

Ғимаратқа кабельдік кірмені кем дегенде  $16 \text{ мм}^2$  талсымдар қимасымен орындау ұсынылады.

10.6 Кірмеге әуелік тармақ аралығының ұзындығы әдетте 25 м аспайды.

Егер ғимаратқа дейін ӘЖ желілік тармағының немесе магистральдың арақашықтыңы 25 м аспаса, қосымша тіректерді орнату қажет.

10.7 Елдімекендерінің аумақтық шекараларында тұрмыстық тұтынушыларды электрмен жабдықтауды жобалау кезінде магистралдарды және ӘЖ желілік тармақталуын кем дегенде  $35 \text{ мм}^2$  фазалық талсымдарының қимасымен үш фазалық атқаруда қарастыру керек. Тұрмыстық абоненттердің (бір пәтерлі, блокталған тұрғын үйлер) электрқондырғыларының кірме-тарату құрылғысына тармақтар 4-бөлімнің талаптарына сәйкес бір фазалық немесе үш фазалық атқаруда қарастырылады.

10.8 Бір ТҚС-дан шығатын ӘЖ-де өзі таситын оқшауланған сымдардың (оқшауланбаған сымдардың) үшеуден аспайтын қимасын қарастыру керек.

10.9 Жиынтықты, діңгекті және бағаналық ТҚС-дан ӘЖ бірінші тіректеріне дейін («нөлдік аралық») шықпаларды оқшауланған сымдармен орындау қажет.

10.10 ӘЖ трассалары көшенің екі жағынан төселеді. Көліктің және жүргіншілердің

қозғалысына кедергі келтірмеу мақсатында, сонымен қатар қажетті габариттік арақашықтықтарды сақтай отырып, ғимаратқа кірмелерге ӘЖ-нен тармақталуды орындау қолайлы болу үшін көшенің бір жағымен өткізуге жол беріледі.

10.11 10 кВ ӘЖ және 0,4 кВ ӘЖ параллель келу учаскелерінде ортақ тіректерге сымдарды бірлесе ілуді қолданудың техникалық-экономикалық орындылығын қарастыру керек.

10.12 таңдап алынған сымдар мен кабельдерді келесілерге тексеру керек:

- тұтынушыларда кернеудің жол берілетін ауытқулары;
- қалыпты және апаттан кейінгі режимдерде қыздыру шарты бойынша жол берілетін ток жүктемелері;
- фазааралық және бір фазалық қысқа тұйықталулар кезінде қорғаныстың сенімді іске қосылуын қамтамасыз ету;
- қысқа тұйықталған ротормен асинхронды қозғалтқыштарды қосу;
- қысқа тұйықталу тоғына термиялық тұрақтылық (пластмассалы оқшаулаумен кабельдер және балқымалы ендірмелермен немесе жылулық айырушылармен автоматты ажыратқыштармен қорғалатын өзі таситын оқшауланған сымдар).

10.13 Желінің нөлдік сымының өткізгіштігі барлық тұтынушылар үшін өткізушіліктің 50 %-нан кем болмауы тиіс. Егер басқа құралдармен желілердің бір фазалық қысқа тұйықталудан қорғанысының қажетті таңдамалығын қамтамасыз ету мүмкін болмаса, нөлдік сымның өткізгіштігі фазалықтың өткізгіштігінен көп болуы мүмкін.

10.14 Әртүрлі аппараттарға қосылған екі желі сымдарының жалпы тіректеріндегі бірлескен аспа жағдайында әрбір желі үшін дербес нөлдік сымдарды қарастыру керек.

10.15 ӘЖ-де темірбетон тіректерді қолдану қажет, жекелеген жағдайларда ағаш тіректерді қолдануға жол беріледі. Қалыпты габариттегі темірбетон тіректер үшін есептік иілу сәті 20 кНм кем емес, арнайы тіректер үшін 35 кНм кем емес дірілді темірбетон бағананы пайдалану қажет.

10.16 Кірмелерге ОӘЖ тармақтарының сымдарынан көшелердің жүргізу бөлігіне, тротуарларға, жаяу жүргіншілердің жолдарына және жер бетіне дейінгі нормаланған арақашықтықтарды қадағалау үшін сүйемел (қосымша) тіректерді немесе құбыр тірегіншітерді қарастыру қажет.

## **11 ЕЛДІМЕКЕНДЕРДІ СЫРТҚЫ ЖАРЫҚТАНДЫРУ**

11.1 Сыртқы жарықтандыруды жобалауды ҚР ҚН 2.04-01 талаптарын және ҚР ЕЖ 2.04-104 ережелерін ескере отырып орындау керек.

11.2 Сыртқы жарықтандыру тораптары өзі таситын оқшауланған сымдарды пайдаланып әуелік немесе кабельдік болуы мүмкін. Негзделген жағдайларда оқшауланбаған сымдармен әуелік желілерді қолдануға жол беріледі.

11.3 Сыртқы жарықтандыру қондырғыларында жоғары қысымды газразрядты жарық көздерімен, соның ішінде көлік қозғалатын жолдарды және көшелерді жарықтандыру қондырғылары үшін – әсіресе жоғары қысымды натрийлік шамдармен шырақтарды пайдалану керек.

Энергия үнемдеуші шырақтарды, соның ішінде жарық диодты және сәйкестендірілген айналы натрий шамдармен қолдану ұсынылады.

11.4 Сыртқы жарықтандыру шырақтары ӘЖ тіректерінде немесе сыртқы жарықтандыру үшін арналған тіректерде орнатылады.

11.5 Әдетте, сыртқы жарықтандырудың бір (фазалық немесе «фонарлық») немесе екі (фазалық плюс басқару сымы) сымы өзі таситын оқшауланған сымға кірістіріледі. Үлкен жарықтандырушы жүктемеде тұтынушылардың күштік жүктемесін қоректендіретін, өзі таситын оқшауланған сымдармен жалпы тіректерге ілінген өзі таситын оқшауланған сыртқы жарықтандыру сымдарымен дербес үш фазалы желіні орындау ұсынылады. Үлкен жарықтандырушы жүктемеде тұтынушылардың күштік жүктемесін қоректендіретін өзі таситын оқшауланған сымдар бар жалпы тіректерге ілінген өзі таситын оқшауланған сымдардан дербес үш фазалы желіні орындау ұсынылады. Шаруашылық сарайларын сыртқы жарықтандырушы өзі таситын оқшауланған сымдар сонымен қатар ӘЖ сымдарымен бірлесіп тіректерге төейді.

11.6 Тіректердің кронштейндерін және шырақ элементтерін бекіту пайдалану процесінде шырақтардың қалпын өзгерту мүмкіндігін болдырмайтын, сонымен қатар жарық көзінің, шағылыстырғыштың, шашыратқыштың (немесе сындырғыштың) қалпын өзгертуді болдырмайтын етіп орнықты түрде орындалады.

11.7 Сыртқы жарықтандыру шырақтарын басқаруды автоматты басқару аппараттары ретінде фотореле немесе уақыт автоматты релелерін орнатумен автоматты орындау қажет. Сыртқы жарықтандыру электрқондырғыларының электр энергиясын есепке алу аспаптары және автоматика ТС қорек орындарында орналасады (жеке шкафтарда), олардың орналасқан жері құрылысқа тапсырыс берушімен және энергиямен жабдықтаушы ұйыммен келісу бойынша қабылданады.

11.8 Ауылдық елдімекендерде, сонымен қатар ірі кәсіпорындарда сыртқы жарықтандыруды орталықтан басқару қарастырылуы мүмкін.

Сыртқы жарықтандыруды орталықтан басқару құрылғыларының қорегін екі көзден қарастыру ұсынылады.

11.9 Мектеп-интернаттардың, қонақүйлердің, ауруханалардың, госпиталдардың, шипажайлардың, пансионаттардың, демалыс үйлерінің, саябақтардың, бақтардың, стадиондардың және т.с.с. аумақтарын жарықтандыруды басқаруды елдімекенді жарықтандыруды басқару жүйесінен жүзеге асыру ұсынылады. Бұл жағдайда жергілікті басқару мүмкіндігін қамтамасыз ету қажет.

Сыртқы жарықтандыруды орталықтандырылған басқару автоматты болуы мүмкін.

11.10 Ауылдық елдімекендердің сыртқы жарықтандыру тораптарында коммутациялық аппараттарды басқаруды әдетте, оларды каскадты (бірізді) қосу арқылы жүргізу ұсынылады.

11.11 Шырақтардың типтері, сонымен қатар оларды орналастыру, басқару және қоректендіру тәсімдері жобаның тапсырыс берушісімен және энергиямен жабдықтаушы ұйыммен келісіледі.

11.12 Алаңдарды, көшелерді, жолдарды жарықтандыру қондырғыларының тіректерін магистралды көшелерде және көлік қозғалысы қарқынды жолдарда тірек цоколінің сыртқы бетіне дейін борттық тастың беткі қырынан кем дегенде 1 м және басқа

көшелерде, жолдарда және алаңдарда кем дегенде 0,6 м арақашықтықта орналастыру қажет.

Қала көліктері және жүк машиналары болмағанда бұл арақашықтықты 0,3 м дейін төмендетуге рұқсат етіледі. Борттық тас болмағанда жүргінші бөліктің жиегінен тірек цоколінің сыртқы бетіне дейінгі 1,75 м кем болмауы тиіс.

11.13 Ені 4 м және одан асатын бөлгіш жолақтарға ие жолдар мен көшелерді жарықтандыру қондырғыларының тіректері бөлгіш жолақтардың ортасына орнатылуы мүмкін.

11.14 Көшелер мен жолдардың түйіскен және қиылысқан жерлеріндегі тіректерді тротуарлар айналасының басынан кем дегенде 1,5 м арақашықтықта орнату ұсынылады. Аллеяларды және жаяу жүргінші жолдарын жарықтандыру шырақтарына арналған тіректерді жаяу жүргінші бөлігінен тыс орналастыру қажет.

## **12 СЫММЕН ТАРАТУ ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС ЖЕЛІЛЕРІМЕН 0,4–10 кВ ӘЖ СЫМДАРЫНЫҢ БІРЛЕСКЕН АСПАСЫ**

12.1 Сыммен тарату желілерінің және байланыс желілерінің бірлескен аспасымен 0,4 кВ ӘЖ жобалау кезінде «Электрқондырғыларын орнату ережелерін» басшылыққа алу керек.

12.2 10 кВ ӘЖ (ҚӘЖ) сымдарын сыммен тарату желілерінің және байланыс желілерінің сымдарымен бірлесіп ілуге (ортақ тіректерде) жол берілмейді. Бұл талап 10 кВ ӘЖ (ҚӘЖ) конструкцияларына ілінетін талшықты-оптикалық байланыс желілеріне тарамайды.

12.3 ӘЖ жаңадан салу немесе қайта құрылымдау жобаларында сыммен тарату желілерінің сымдарын ілу мүмкіндігін қарастыру қажет. ӘЖ бойынша жобалардың көлеміне сыммен тарату желілерінің сымдарын ілу бойынша шығындар кірмейді.

12.4 ӘЖ орнына сыммен тарату желілерінің сымдарын бірлесіп ілумен кабельдік желілерді жобалаған кезде электр тораптарының кабельдерін және сыммен тарату желілерінің кабельдерін бір мезгілде төсеуді қарастыру керек. Жобалық-сметалық құжаттама радиоландыру тораптарын қосқанда, жұмыстардың барлық кешеніне әзірленуі мүмкін.

12.5 Жекелеген жағдайларда электрлендіру және радиоландыру бойынша жобалық және құрылыс-монтаж жұмыстарын бөлек орындауға жол беріледі.

12.6 ӘЖ өзі таситын оқшауланған сымдарының және ауылдық телефон торабының кабельдерін бірлесіп ілуге келесі талаптарды орындаған жағдайда жол беріледі:

- өзі таситын оқшауланған сымның тасушы элементі оқшауланған болуы тиіс;
- Өзі таситын оқшауланған сымдардан ӘЖ тірегіндегі ауылдық телефон торабының аспалы кабеліне дейінгі арақашықтық 0,5 м кем болмауы тиіс;
- ӘЖ әрбір тірегі жерге тұйықтаушы құрылғыға ие болуы тиіс, сонымен бірге жерге тұйықталу кедергісі 10 Ом-нан аспауы тиіс;
- ӘЖ әрбір тірегінде PEN-өткізгішті қайталап жерге тұйықтауды орындау қажет;
- кабельдің металл торлы сыртқы жабынымен бірге телефон кабелінің көтергіш тросы жеке дербес өткізгішпен (түсірумен) әрбір тіректің жерге тұйықтағышымен

міндетті түрде бекітіледі.

12.7 Ортақ тіректерде байланыс желілерінің және сыммен тарату желілерінің оқшауланбаған немесе оқшауланған сымдарымен 0,4 кВ ӘЖ өзі таситын оқшауланған сымдарының бірлесе ілінуіне жол беріледі. Бұл жағдайда келесі шарттарды қадағалау қажет:

- ОӘЖ номиналды кернеуі 380 В аспауы тиіс;

- сыммен тарату желілерінің номиналды кернеуі - 360 В аспауы тиіс;

- байланыс желілерінің номиналдық кернеуін, байланыс желілерінің сымдарындағы есептік механикалық кернеуді, байланыс желілерінің және сыммен тарату желілерінің төменгі сымдарынан жерге дейінгі, тізбектер мен олардың сымдары арасындағы арақашықтықты «Электр қондырғыларын орнату қағидаларына» сәйкес орындау қажет;

- өзі таситын оқшауланған сымдарды байланыс желілері және сыммен тарату желілерінің үстіне орналастыру қажет, сонымен бірге өзі таситын оқшауланған сымдардан байланыс желілерінің және сыммен тарату желілерінің жоғарғы сымына дейінгі тігінен арақашықтығы олардың өзара орналасуына тәуелсіз тіректе және аралықта кем дегенде 0,5 м арақашықтықта орындалады. Жоғары вольтты желілердің, байланыс желілерінің және сыммен тарату желілерінің сымдарын тіректің жан-жағына орналастыруға кеңес беріледі.

Ортақ тіректерге 1 кВ дейінгі ӘЖ, байланыс желілері және АВП оқшауланбаған сымдарын бірге ілуге жол берілмейді.

12.8 ӘЖ-дегі оптикалық кабельдерді және сыммен тарату желілерінің кабельдерін ілуді «Электр қондырғыларын орнату қағидаларына» сәйкес орындау керек.

### **13 6–10 кВ ТОРАПТАРДЫҢ БЕЙТАРАПТАРЫН ЖЕРГЕ ТҰЙЫҚТАУ РЕЖИМІН ТАҢДАУ**

13.1 6 кВ және 10 кВ тораптардың бейтараптарын жерге тұйықтаудың үш режимі қолданылады:

- оқшауланған бейтарап;

- өтемдік бейтарап;

- бейтараптарды резистивтік жерге тұйықтау.

Бейтарапты резистивті жерге тұйықтаудың екі түрі бар:

- жоғары омдық;

- төмен омдық.

13.2 Бейтарапты жерге тұйықтау режимін таңдаған кезде келесі негізгі өлшемдерді ескеру қажет:

- электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету (жерге бір фазалық тұйықтау режимінде жанасу кернеуіне және қадамдық кернеуге қатысты адамдар және жануарлар үшін электрқауіпсіздігі шарттарын қадағалау);

- тұтынушыларды электрмен жабдықтау сенімділігі (жерге бір фазалық тұйықтау режимінде тұтынушыларды іркіліссіз электрмен жабдықтауды қамтамасыз ету мүмкіндігі және жерге бір фазалық тұйықтаудың екі және үш фазалық қысқа тұйықтауға, сонымен қатар көп орынды зақымдалуға өтуінің алдын алу мүмкіндігі;

– тораптағы асқын кернеудің деңгейін төмендету (асқын кернеуді талап етілетін деңгейге дейін төмендету, егер осындай талаптар орын алса);

– жерге бір фазалық тұйықтаудан тиімді қорғанысты ұйымдастыру (сөнуге немесе сигнал беруге релелік қорғаныстың сенімді және тиімді жұмысын қамтамасыз ету үшін нөлдік бірізділіктің қарапайым ток қорғаныстарын қолданудың жеткілікті болуы).

13.3 Бейтарапты жерге тұйықтау режимін таңдаған кезде жерге бір фазалық тұйықталудан релелік қорғаныс зақымдалған қосылысты дереу сөндіруге әсер ететін бейтарапты жерге тұйықтау режиміне артықшылық беру керек.

13.4 Таңдаған кезде бейтараптың осы немесе басқа жерге тұйықтау режимінің қолданылуы 2-Кестеге сәйкес анықталады.

## 2-кесте – бейтарап режимдерінің қолданылуы

Бейтарапты жерге тұйықтау режимі	Келесіге әсер етумен релелік қорғаныс:	Электрқауіпсіздікті қамтамасыз ету	Электрмен жабдықтау сенімділігі		Асқын кернеуді шектеу	Қарапайым релелік қорғанысты ұйымдастыру мүмкіндігі	Жерге бір фазалық тұйықтаудың (ОЗЗ) толық тогына байланысты, $I_{OЗЗ}$ , А					
			Электрмен жабдықтаудың іркіліссіздігі	Апаттың әрі қарай дамуының алдын алу			6 кВ торап		10 кВ торап		т/б және металл тіректерде ӘЖ тұратын 6 кВ және 10 кВ торап	
							$I_{OЗЗ} \leq 30$	$I_{OЗЗ} > 30$	$I_{OЗЗ} \leq 20$	$I_{OЗЗ} > 20$	$I_{OЗЗ} \leq 10$	$I_{OЗЗ} > 10$
Оқшауланған бейтарап	Сигнал	–	+	–	–	–	+	–	+	–	+	–
	Сөнд.	+	–	+	–	–	+	+	+	+	+	+
Өтемдік бейтарап	Сигнал	–	+	–	–	–	–	+	–	+	–	+
	Сөнд.	+	–	+	–	–	+	+	+	+	+	+
Бейтараптарды төмен омдық резисторлық жерге тұйықтау	Сөнд.	+	–	+	+	+	+	+	+	+	+	++
Бейтараптарды жоғары омдық резисторлық жерге тұйықтау	Сигнал	–	+	+	+	+	+	–	+	–	+	–
	Сөнд.	+	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ескертпе 1.+ - бейтарапты жерге тұйықтау режимі қолданылады 2. – - бейтарапты жерге тұйықтау режимі қолданылмайды												





13.5 2-Кестеде қолданылатын жерге бір фазалық тұйықталудың толық тогын формулалар бойынша анықтау керек:

- оқшауланған бейтарапты тораптар үшін

$$I_{O33} = I_C, A, \quad (13.1)$$

мұнда  $I_C$  – тораптың сыйымдылықты тогы,  $A$ ;

- өтемдік бейтараппен тораптар үшін

$$I_{O33} = |I_C - I_K|, \quad (13.2)$$

мұнда  $I_K$  – өтеу тогы,  $A$ ;

- резистивті жерге тұйықталған бейтараппен тораптар үшін

$$I_{O33} = \sqrt{I_C^2 + I_N^2}, \quad (13.3)$$

мұнда  $I_N$  – жерге бір фазалық тұйықтау тогының белсенді құраушысы (резистор арқылы өтетін торап бейтарабындағы ток),  $A$ .

#### **14 ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРАЛДАРДЫҢ ЭЛЕКТРМАГНИТТІК ҮЙЛЕСІМДІЛІГІНЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР**

14.1 Осы бөлімнің ережелері микроэлектронды және микропроцессорлы элементтік базаларда орындалған техникалық құралдармен жабдықталған электр қондырғыларына таралады. Осындай техникалық құралдарға релелік қорғаныс және автоматика, өрт автоматикасы, телемеханика, ТПАБЖ және ЭАБЕЖ құрылғылары жатады.

14.2 техникалық құралдардың бөгеуілге тұрақтылығына сынаудың қатаңдығы дәрежесін және сыныбын таңдау «Электр қондырғыларын орнату қағидаларының» талаптарына сәйкес жүзеге асырылады.

14.3 ТҚС және ТП ғимараттарында потенциалдарды теңестіру жүйесін қарастыру қажет.

14.4 Техникалық құралдардың тізбектерін экрандалған кабельмен орындау қажет. Кабельдердің экрандарын екіжағынан жерге тұйықтау қажет.

14.5 ТҚС және ТП ғимараттарының шегінде 1 кВ дейінгі кернеумен барлық кабельдерді металл қораптарда төсеу керек. Қораптың ұштары электр қондырғысының жерге тұйықтаушы құрылғыларына қосылады.

14.6 Найзағайдан қорғау жүйесінің жерге тұйықтаушы өткізгіштерін техникалық құралдар бар шкафтар орналасқан қабырғаның сыртқы жағынан төсеуге жол берілмейді.

ТҚС (кешенді ТҚС, жабық ТҚС) және ТП ғимараты қабырғаларының сыртқы жағында техникалық құралдар бар шкафтарды орналастырған жағдайда, шкафтың жерге тұйықталуы шкафтың корпусын электр қондырғының жерге тұйықтаушы құрылғыларына және электр қондырғының ішкі жерге тұйықтауына қосумен жүзеге асырылады.

## 15 АСҚЫН КЕРНЕУДЕН ҚОРҒАНЫС, ЖЕРГЕ ТҰЙЫҚТАУШЫ ҚҰРЫЛҒЫЛАР, ЭЛЕКТРҚАУІПСІЗДІК

### 15.1 Жерге тұйықтаушы құрылғылардың электрлі параметрлерін нормалау

15.1.1 Жерге тұйықтаушы құрылғылардың кедергісін оның арналуына байланысты сәйкес есептік маусымда анықтау қажет. 0,4 кВ және 10 кВ кернеумен электрқондырғылардың жерге тұйықтаушы құрылғылары кедергісінің жол берілетін шамасы нормаланатын есептік маусымдар 3-кестеде келтірілген.

#### 3-кесте – 0,4 кВ және 10 кВ кернеулі электр қондырғылардың жерге тұйықтаушы құрылғылары кедергісінің жол берілетін шамасын нормалауға арналған есептік маусым

Есептік маусым	0,4 кВ –10 кВ электр қондырғыларының жерге тұйықтаушы құрылғыларының түрі
Қысқы (желтоқсан-ақпан)	Жұмыстық және қорғаныстық жерге тұйықтаушы құрылғылар: – ТҚС 10/0,4 кВ және ТП жерге тұйықтаушы құрылғылар; – 10 кВ айырғыш тармақтардың жерге тұйықтаушы құрылғылары (айырғыштар, ажыратқыштар); – 10 кВ ӘЖ (ҚӘЖ) тіректерінің жерге тұйықтаушы құрылғылары; – 0,4 кВ ӘЖ нөлдік сымын жерге қайта тұйықтау
Жаз (наурыз-қараша)	Найзағайдан қорғайтын жерге тұйықтаушы құрылғылар: – жұмыстық және қорғаныстық ретінде пайдаланбай, 0,4 кВ ӘЖ найзағайдан қорғайтын жерге тұйықтау; – байланыс және радиоландыру желілерімен қиылысқанда 10 кВ ӘЖ (ҚӘЖ) тіректерінің жерге тұйықталуы; – 10 кВ ӘЖ (ҚӘЖ) қиылысқанда байланыс және радиоландыру желілерінің ағаш тіректерінің жерге тұйықталуы; – асқын кернеулерді және шеткі кабельдік муфталарды шектеу құрылғылары

15.1.2 Жердің меншікті балама кедергісіне  $p_3$  және жерге тұйықтаушы құрылғылардың максималды жол берілетін нормаланатын кедергісіне  $R_{\text{макс.доп}}$  байланысты 0,4 кВ және 10 кВ кернеумен электрқондырғылардың әртүрлі түрлерінің жерге тұйықтаушы құрылғылары кедергісінің жол берілетін шамасы 4 және 5 кестелерде келтірілген.

15.1.3 Табиғи жерге тұйықтағыштардың кедергісін ескере отырып, жылдың кез келген уақытында жерге тұйықталудың есептік тогына  $I_p$  байланысты 10 кВ жоғары кернеумен қосалқы станциялардың жерге тұйықтаушы құрылғыларының  $R_{3y}$  кедергісі  $R_{3y} \leq 250 / I_p$  нормасын қанағаттандыруы тиіс, бірақ 10 Ом-нан аспайды.

Бір мезгілде 10 кВ жоғары кернеумен қосалқы станциялардың жерге тұйықтаушы құрылғыларын және тікелей жерге тұйықталған бейтараппен 1 кВ дейінгі электр қондырғылар үшін пайдаланған кезде оның кедергісі  $R_{3y} \leq 125 / I_p$  талабын қанағаттандыруы тиіс, бірақ 10 Ом-нан аспайды.

Жерге тұйықтаудың есептік тогы ретінде қабылданады:

– өтемдік құрылғыларға ие емес 10 кВ кернеумен қосалқы станцияларда – жерге бір фазалық тұйықтаудың толық тогы;

– өтемдік құрылғылар бар 10 кВ кернеумен қосалқы станцияларда – қуаттылығы жоғары өтемдік құрылғының номиналды тогының 125 %-на тең ток.

Есептік ток ретінде сақтандырғыштардың балқу тогы немесе жерге бір фазалық тұйықталулардан немесе егер қорғаныс жерге тұйықталудың сөнуін қамтамасыз ететін болса, фазааралық тұйықталулардан релелік қорғаныстың іске қосылу тогы қабылдануы мүмкін. Сонымен бірге жерге тұйықталу тогы релелік қорғаныстың бір жарым еселік іске қосылу тогынан немесе сақтандырғыштың балқымалы кірістірмесінің үш еселік номиналды тогынан кем болмауы тиіс. Жерге тұйықталудың есептік тогын тораптың ықтимал тәсімдерінің ішінен ол үлкен мәнге ие болатыны үшін анықтау қажет.

**4-кесте – 0,4 кВ және 10 кВ кернеумен электр қондырғыларының жұмыстық және қорғаныстық жерге тұйықтаушы құрылғыларының жол берілетін кедергісінің шамасы**

Электр қондырғысының жерге тұйықтаушы құрылғысының түрі		Жердің балама меншікті кедергісі $\rho_s$ , Ом·м					
		100 дейін	101-ден 250 дейін	251-ден 500 дейін	501-ден 1000 дейін	1001-ден 5000 дейін	5001-ден аса
ТҚС 10/0,4 кВ –пен үйлескен, 10/0,4 кВ ТҚС, 10 кВ ТП жерге тұйықтаушы құрылғы		4	$0,04\rho_s$	10			
Трансформатордың бейтарапына тікелей жақындықтағы жерге тұйықтағыш		30	$0,3\rho_s$			300	
ТП 10 кВ жерге тұйықтағыш құрылғы 6 кВ және 10 кВ айырғыш тармақтардың жерге тұйықтаушы құрылғысы		10			$0,02\rho_s$		100
10 кВ ӘЖ (ҚӘЖ) т/б тіректердің жерге тұйықталуы	Елдімекенде	10	15		20	30	$0,006\rho_s$
	Елсіз аймақта	30	$0,3\rho_s$				
Найзағайдан қорғаушы ретінде пайдаланбай, 0,4 кВ ӘЖ PEN-өткізгішті жерге қайта тұйықтау:	$R_{\text{макс.доп}} = 10 \text{ Ом}$ (ӘЖ-не бір жерге қайта тұйықтаушы құрылғы	10	$0,1\rho_s$		100		
	$R_{\text{макс.доп}} = 20 \text{ Ом}$ (ӘЖ-не екі жерге қайта тұйықтаушы құрылғы	20	$0,2\rho_s$		200		
	$R_{\text{макс.доп}} = 30 \text{ Ом}$ (үш және одан асатын ӘЖ жерге қайта тұйықтаушы құрылғы)	30	$0,3\rho_s$		300		

**5-кесте – 0,4 кВ және 10 кВ кернеумен электр қондырғыларының найзағайдан қорғайтын жерге тұйықтаушы құрылғылары кедергісінің жол берілетін шамасы**

Электр қондырғысының жерге тұйықтаушы құрылғысының түрі	Жердің балама меншікті кедергісі $\rho_z$ , Ом·м					
	100 дейін	101-ден 250 дейін	251-ден 500 дейін	501-ден 1000 дейін	1001-ден 5000 дейін	5001-ден аса
0,4 кВ ӘЖ найзағайдан қорғайтын жерге тұйықталуы	30					
10 кВ ӘЖ (ҚӘЖ) қиылысқанда байланыс және радиоландыру желілерінің ағаш тіректері үшін жерге тұйықтағыштар	20	30	35	45	55	
Байланыс және радиоландыру желілерімен қиылысқанда 10 кВ ӘЖ (ҚӘЖ) ағаш тіректеріне арналған жерге тұйықтаушылар	10	15		20	30	
Асқын кернеуді шектеуші құрылғыларға және шеткі кабельдік муфталарға арналған жерге тұйықтаушылар	10				15	

**15.2 Темірбетон тіректерде орындалған 10 кВ ӘЖ (ҚӘЖ) жерге тұйықтаушы құрылғыларын орындау**

15.2.1 Елсіз мекендерде 55 Ом·м дейінгі балама меншікті кедергімен топырақтағы жерге тұйықтаудың кедергісін қамтамасыз ететін, жерге тұйықтаушы металл шығарылымға иелік ететін, темірбетон бағаналармен 10 кВ ӘЖ-де жасанды жерге тұйықтағыштар қарастырылмайды.

15.2.2 Жерге тұйықтауға келесі тіректер жатады:

- жоғары вольтты жабдық орнатылған (реклоузерлер, айырғыштар, сақтандырғыштар және басқалары);
- разрядтаушылар, асқын кернеуді шектегіштер және т.б. орнатылған;
- есепке алу жәшіктері орнатылған;
- инженерлік құрылымдар арқылы (байланыс, ӘЖ және т.б. желілер) өткелдерде орнатылатын.

Одан басқа, келесі тіректер жерге тұйықтауға жатады:

- 55 Ом м асатын  $\rho_z$  кезінде елдімекенде орнатылатын;
- 35 кВ және одан асатын кернеумен қосалқы станцияларға кіреберістерде (кіреберіс ұзындығы 200 м-ден 300 м дейін).

15.2.3 Темірбетон ендірмелерді және тіреуіштің торабын бекітетін қамыттардың металқұрылымдарын қоспағанда, тіректердің барлық металлқұрылымдарын жерге тұйықтаушы шықпалармен қосу қажет.

Тірекке орнатылатын жабдық (реклоузерлер, айырғыштар, сақтандырғыштар және

басқалары) бөлек жерге тұйықтаушы өткізгіштермен жерге тұйықтаушы құрылғыларға қосылады.

Жерге тұйықтаушы құрылғылармен байланыс үшін анкерлік типтегі тіректерге барлық жағдайда бағана және тіреуіш арматурасын пайдалану керек.

15.2.4 Жоғары вольтты айырғыштар орнатылған тіректердің айналасында, 0,5 м тереңдікте жерге тұйықталушы жабдық қосылатын тұйық көлденең жерге тұйықтаушыны (контур) төсеу қажет. Контур жұмыс кезінде оператордың аяғы жерге тұйықтаушының үстінде болатындай етіп тіректен 0,8 м бастап 1 м дейінгі арақашықтықта төселеді.

6 кВ және 10 кВ айырғыш тармақтардың жерге тұйықтаушы құрылғылары үшін 4-кестеде келтірілген талаптарды қанағаттандыратындай етіп кедергі орындалады.

15.2.5 Егер 10 кВ ӘЖ (ҚӘЖ)-де кернеу класының оқшаулағыштары қолданылатын болса, ӘЖ (ҚӘЖ) оқшаулау сыныбынан төмен оқшаулау сыныбына иелік ететін айырғыш пункттерді қоректің тарапынан асқын кернеуді шектеу құрылғыларымен қорғау қажет. Сөндірулі қалпында ұзақ уақыт болған айырғышпен екі жақты қорекпен торапты секциялау жағдайында асқын кернеулерді шектеу құрылғылары екі жағынан орнатылады.

15.2.6 ӘЖ-не кабельдік ендірмелерді екі жағынан асқын кернеулерді шектеу құрылғыларымен қорғау қажет. ТҚС-дан кабельдік шығыстар – ӘЖ қосу орнында. Әдетте, асқын кернеулерді шектеу құрылғыларын ӘЖ шеткі тірегінде орнату керек.

Асқын кернеулерді шектеу құрылғыларының, кабельдік муфталар корпустарының жерге тұйықтаушы қысқыштарын, темірбетон тіректердің металқұрылымдарын және кабельдердің металл қабықтарын қысқа жолмен өзара қосу және жерге тұйықтау шығысына қосу қажет.

15.2.7 Тіректерге орнатылған есепке алушы барлық жәшіктерді жерге тұйықтау қажет. Бұл үшін жәшіктің жерге тұйықтаушы қысқышын жәшік тіректің төменгі бөлігінде орналасқанда төменгі жерге тұйықтаушы тірекке немесе жәшік тіректің жоғарғы бөлігінде орналасқанда жоғарғы жерге тұйықтаушы тірекке қосу қажет.

15.2.8 Асқын кернеуден қорғаныс және 10 кВ ҚӘЖ найзағайдан қорғанысы ұзын-ұшқынды разрядтаушыларды және асқын кернеулерді желілік емес шектегіштерді пайдаланып орындалады. 4-Кестенің талаптарымен салыстырғанда асқын кернеуден белгіленген қорғау құрылғыларымен 10 кВ ҚӘЖ тіректерінің жерге тұйықталу кедергісінің төмендеуі талап етілмейді.

### **15.3 0,4 кВ ӘЖ жерге тұйықтаушы құрылғыларын орындау**

15.3.1 Найзағайдан қорғаушы жерге тұйықтау «Электр қондырғыларын орнату қағидаларының» талаптарына сәйкес орындалады, сонымен бірге бір және екі қабатты құрылыстары бар елдімекенде ӘЖ атмосфералық асқын кернеуден қорғауға арналған жерге тұйықтаушы құрылғыларға ие болуы тиіс. Осы жерге тұйықтаушы құрылғылардың кедергісі 30 Ом-нан аспауы тиіс, ал олардың арасындағы арақашықтық жылына болатын найзағай сағатының саны 40 сағатқа дейін жететін аудандар үшін 200 м аспауы тиіс, жылына болатын найзағай сағатының саны 40 сағаттан асатын аудандар үшін 100 м.

Одан басқа, жерге тұйықтаушы құрылғыларды орындау қажет:

а) адамдардың көп саны шоғырланған (мектептер, балабақшалар, ауруханалар)

немесе үлкен материалдық құндылықты танытатын ғимараттардың (мал шаруашылығы және құс шаруашылығы үй-жайлары, қоймалар) кірмелеріне тармақталумен тіректерде;

б) кірмелерге тармақталуға ие желілердің шеткі тіректерінде, сонымен бірге осындай желілердің көрші жатқан жерге тұйықтауынан үлкен арақашықтық жылына найзағайлық сағаттарының саны 40 сағатқа дейін болатын аудандар үшін 100 м және жылына найзағайлық сағаттарының саны 40 сағаттан асатын аудандар үшін 50 м аспауы тиіс.

в) жоғары сыныпты кернеудегі ӘЖ-мен қиылысу бағанасындағы тіректерде.

15.3.2 ӘЖ соңында немесе олардан шығатын 200 м асатын тармақталуда, сонымен қатар жанама жанасқан кездегі қорғаныс шарасы ретінде қоректің автоматты сөндірілуі қолданылатын электр қондырғыларына ӘЖ кірмелерінде PEN-өткізгішті қайталап жерге тұйықтауды орындау қажет.

Сонымен бірге бірінші кезекте табиғи жерге тұйықтағыштарды (мысалы, тіректердің жерастындағы бөліктері), сонымен қатар найзағайдан қорғайтын жерге тұйықтауды пайдалану керек.

15.3.3 Жерге тұйықтаушы құрылғыларға ие темірбетон тіректерде, көшені жарықтандыру шырақтарының корпустарын, жәшіктерді, қалқандарды және шкафтарды, тіректердің арматурасын, ілмектерді және тірекке орнатылған фазалық сымдардың штырьларын, жерге тұйықталмаған немесе жерге тұйықталған қабықтарсыз және броньсыз кабельдер және сымдар бекітілген тростарды нөлдеу керек және жерге тұйықтаушы құрылғыларға ие тіректерде жерге тұйықтау және жерге тұйықтаушы құрылғыларға ие емес іректерде нөлдеу қажет.

Темірбетон приставкаларды бекіту қамыттарының, тіреуіш торабының мателл құрылымдары жерге тұйықталмайды.

15.3.4 Темірбетон тіректерге орнатылған есепке алу жәшіктерін жерге тұйықтаушы құрылғыларға ие тіректерде нөлдеу және жерге тұйықтау, жерге тұйықтаушы құрылғыларға ие емес тіректерде нөлдеу қажет.

Бұл үшін жәшіктің жерге тұйықтаушы қысқышын тіректің төменгі жерге тұйықтаушы шығарылымына қосу қажет, сонымен бірге жерге тұйықтаушы шығарылымды ӘЖ PEN-өткізгішіне қосу қажет.

15.3.5 Ағаш тіректерде ілмектер және штырьлар жерге тұйықталмайды, бұған PEN-өткізгішті қайталап (найзағайдан қорғаушы) жерге тұйықтау орындалған тіректер жатпайды.

15.3.6 ӘЖ-не кабельдік ендірмелерді асқын кернеулерді шектеу құрылғыларымен екі шеті бойынша қорғау қажет. Разрядтаушылардың жерге тұйықтаушы қысқыштары, кабельдік муфталардың корпустары, кабельдердің металл қабықтары және темірбетон тіректердің металл құрылымдары қысқа жолмен өзара және жерге тұйықтаушы құрылғылармен қосылуы тиіс.

Барлық жағдайда жерге тұйықтаушы құрылғылармен байланысқа арналған анкерлік типтегі тіректерде бағана және тіреуіш арматурасын пайдалану керек.

15.3.7 Оқшауланбаған нөлдік талсыммен өзі таситын оқшауланған сымдармен орындалған, оқшауланған сымдармен желілерде жерге тұйықтау және найзағайдан қорғау құрылғылары оқшауланбаған сымдармен ӘЖ үшін қойылатын талаптар бойынша орындалады.

### **15.4 0,4 кВ кабельдік желілердің жерге тұйықтаушы орнатуларын орындау**

15.4.1 Кабельдік желілер ұзындығы 200 м асатын желілердің және тармақтардың шеттерінде, сонымен қатар электр қондырғылары жерге тұйықтауға жататын үй-жайлардың кірмелерінде PEN-өткізгіштің қайта жерге тұйықтауына ие болуы тиіс. Сонымен бірге бірінші кезекте табиғи жерге тұйықтағыштар пайдаланылады.

15.4.2 Кабельдердің металл қабықтарын және брони, кабельдік құрылымдарды, сонымен қатар кабельдері бөлінетін таратушы жәшіктерді (қалқандар) жерге тұйықтаушы құрылғыларға қосу немесе нөлдеу қажет.

### **15.5 ТП және ТҚС 10/0,4 кВ жерге тұйықтаушы құрылғыларын орындау**

15.5.1 ТҚС үшін бір ортақ жерге тұйықтаушы құрылғыны орындау қажет, оған қосылады:

- 1 кВ дейінгі кернеумен трансформатордың нейтралы;
- трансформатордың корпусы;
- 10 кВ және 0,4 кВ кернеумен кабельдердің металл қабықтары және брони;
- электр қондырғыларының ашық өткізгіш бөліктері;
- шеттегі өткізгіш бөліктер.

15.5.2 Жеке тұрған қосалқы станция (ТП, ТҚС) алып жатқан ауданның айналасында, 0,3 м бастап 0,5 м дейінгі тереңдікте және қосалқы станция ғимаратының іргетасының шетінен 0,8 м бастап 1 м дейінгі арақашықтықта жерге тұйықтаушы құрылғыға қосылған тұйық көлденең жерге тұйықтағышты (контур) төсеу қажет.

1 кВ асатын кернеудегі ашық ТҚ-мен жеке тұрған қосалқы станция алып жатқан ауданның айналасында және ашық орнатылған жабдық іргетастарының шетінен 1 м аспайтын арақашықтықта жерге тұйықтаушы құрылғыға қосылған тұйық көлденең жерге тұйықтағышты (контур) төсеу қажет.

15.5.3 ТП және ТҚС жерге тұйықтаушы құрылғыларын орындаған кезде бірінші кезекте шығатын ӘЖ шеткі тіректерінің жерге тұйықтаушы құрылғыларын пайдалану керек. 10 кВ және 0,4 кВ ӘЖ шеткі тіректерінің жерге тұйықтаушы құрылғыларына қосылған ТП және ТҚС жерге тұйықтаушы құрылғылары бірлескен жерге тұйықтағышты құрайды.

15.5.4 Қосалқы станцияның жерге тұйықтаушы құрылғыларының тік жерге тұйықтағыштары және тіректердің жерге тұйықтаушы құрылғылары жабдық алып жатқан ауданның айналасында 0,8 м-ден 1 м дейінгі арақашықтықта тұйық контур түрінде орналасатын м көлденең жерге тұйықтағыштардың кем дегенде 0,5 тереңдігінде төсеу арқылы қосылады.

15.5.5 10 кВ ӘЖ (ҚӘЖ) шеткі тірегінің тірек кронштейніндегі жиынтықты ТҚС орнатқанда трансформатор бейтараптарының жерге тұйықтаушы құрылғылармен қосылысы бөлек өткізгішпен жүзеге асырылады. Жиынтықты ТҚС және трансформатордың жерге тұйықтаушы түйіспесі, айырғыштың жетегі жеке өткізгіштермен консольге қосылады.

Консоль бөлек өткізгішпен жерге тұйықтаушы құрылғылармен қосылады.



15.5.6 Жабық ТҚС жерге тұйықтаушы құрылғылары байлам жобасына сәйкес орындалады.

15.5.7 Егер трансформатордың немесе генератордың бейтарабын 0,4 кВ тарату құрылғысының PEN шинасымен қосатын PEN-өткізгіште токтың трансформаторы орналасқан болса, онда жерге тұйықтаушы өткізгіш трансформатордың немесе генератордың бейтарабына тікелей емес, мүмкіндігінше ток трансформаторынан кейін дереу PEN-өткізгішке қосылады. Осындай жағдайда PEN-өткізгішті TN-S жүйесінде PE-және N-өткізгіштерге бөлу сонымен қатар ток трансформаторынан кейін орындалуы тиіс. Токтың трансформаторын генератордың немесе трансформатордың бейтарап шықпасына мүмкіндігінше жақын орналастыру керек.

15.5.8 Жабдықты 10 кВ және 0,4 кВ жақтан әуе кірмелерімен ТҚС (ТП) –дегі асқын кернеуден қорғау үшін шеткі тіректерге орнату ұсынылатын асқын кернеуді шектеу құрылғылары орнатылады. Асқын кернеу құрылғыларының жерге тұйықтаушы қысқыштарын қысқа жолмен жерге тұйықтаушы құрылғыларға тікелей қосу қажет.

15.5.9 10 кВ ТҚС кірмесінде ажыратқышпен (жүктеме ажыратқышынан басқа) немесе трансформатормен ұяшықты орнатқан кезде шеткі тіректе немесе кірмеде асқын кернеулерді шектеу құрылғыларының жиынтығы орнатылады.

Асқын кернеулерді шектеу құрылғыларының жерге тұйықтаушы қысқыштары қысқа жолмен жерге тұйықтаушы құрылғыларға (үйлескен жерге тұйықтағышқа) тікелей өқосылуы тиіс.

## **15.6 Жерге тұйықтаушы құрылғылардың конструктивті орындалуы**

15.6.1 Жерге тұйықтағыш бөлшектердің өзара қосылуы, сонымен қатар жерге тұйықтаушы өткізгіштермен жерге тұйықтағыштарды қосуды ГОСТ 9467 бойынша электродтармен ГОСТ 5264 бойынша дәнекерлеу арқылы орындау керек; сонымен бірге артылу ұзындығы тікбұрышты қимада өткізгіштің еніне тең және дөңгелек қимада алты диаметрге тең болуы тиіс. Дәнекерлеу жігінің ұзындығы жерге тұйықтаушы өткізгіштердің тікбұрышты қимасында еселенген енінен кем емес және дөңгелек қимасында алты диаметрден кем емес болуы тиіс.

Өртүрлі қиманың өткізгіштерін қосқан кезде дәнекерлеу жігінің ұзындығы өткізгіштердің әрқайсысы үшін жоғарыда белгіленген талаптар бойынша таңдап алынғанның үлкені таңдалады.

15.6.2 Қосылыстар тоттанудан және механикалық зақымдалудан қорғалуы тиіс. Бұрандамалық қосылыстар үшін түйіспенің босауына қарсы шаралар қарастырылуы мүмкін.

15.6.3 10 кВ ӘЖ (ҚӘЖ) және 0,4 кВ ӘЖ темірбетон тіректерінің жерге тұйықтаушы құрылғыларын орындау үшін олардың бағаналарындағы бағананың арматурасымен байланысты төменгі және жоғарғы жерге тұйықтаушы шығарылымдар пайдаланылады.

Қажет болса төменгі жерге тұйықтаушы шығарылымға дөңгелек болаттан орындалатын қосымша жерге тұйықтағыштар (сәулелік жерге тұйықтағыштар) дәнекерленеді:

- диаметрі 12 мм және ұзындығы 2,5 м немесе 5 м тік;

- әдетте ұзындығы тігінен жерге тұйықтағыштың ұзындығына тең болатын және диаметрі 10 мм көлденең.

Жерге тұйықтағыштардың қосылысын айқастырып дәнекерлеумен орындау керек.

10 кВ ЭЖ (ҚЭЖ) тіректерінің болат элементтерін жерге тұйықтауды ПС-2-1 қысқышымен немесе дәнекерлеумен бағананың жоғарғы жерге тұйықтаушы шығарылымына қосумен жүзеге асырылады.

0,4 кВ ЭЖ тіректерінің болат элементтерін жерге тұйықтау бағананың жоғарғы жерге тұйықтаушы шығарылымына ПС-1-1 қысқышын және нөлдік сымға ПА немесе ЗПВ қысқышын қосумен жүзеге асырылады.

15.6.4 Темірбетон бағанада жерге тұйықтағышты бағананың салатын бөлшектеріне қосатын төменгі жерге тұйықтағыш шығарылым болмағанда диаметрі 10 мм дөңгелек болат дәнекерленеді.

15.6.5 Қайталап (найзағайдан қорғаушы) жерге тұйықтау үшін жерге тұйықтаушы өткізгіштер 25 А токтың ұзақ өту шарттарынан таңдап алынуы тиіс.

15.6.6 Жерге тұйықтауға немесе нөлдеуге жататын тіректің әрбір элементі бөлек тармақталудың көмегімен PEN-өткізгішке немесе жерге тұйықтау шығарылымына қосылуы тиіс. Олардың жүйелі қосылысына жол берілмейді.

Жерге тұйықтаушы қысқыштарды қысқа жолмен өзара қосу арқылы және жерге тұйықтаудың шығарылымына қосумен аталған жабдық орнатылатын темірбетон тіректердің металл құрылымдарын және кабельдердің металл қабықтарын, кабельдік муфталардың корпустарын, разрядтаушыларды жерге тұйықтау бұған жатпайды.

Жерге тұйықтауды түсірген кезде бір жерге тұйықтаушы бұранданың астында тек бір тармақ өткізгішін қосу рұқсат етіледі.

15.6.7 Көшені жарықтандыру шырақтарының корпустарын нөлдік сымға қосуды шырақты зарядтағандай  $1,5 \text{ мм}^2$  кем емес қимамен атмосфераға төзімді оқшаулаумен оқшауланған мыс сыммен орындау керек. Ерекше жағдай ретінде қимасы  $2,5 \text{ мм}^2$  кем емес атмосфераға төзімді оқшаулаумен алюминий сымды қолдануға жол беріледі.

15.6.8 Жердің үлкен меншікті кедергісімен аудандарда жасанды жерге тұйықтағыштарды салған кезде келесі шаралар ұсынылады:

- егер тереңдікпен жердің меншікті кедергісі төмендейтін болса, ал табиғи тереңдетілген жерге тұйықтағыштар (мысалы, металл шеген құбырлармен ұңғымалар) болмаса, ұзындығы ұлғайтылған тік жерге тұйықтағыштардың, соның ішінде ұзындығы 30 м дейін болатын құрамдас тік терең жерге тұйықтағыштардың құрылғысы;

- егер электр қондырғысының жанында (2 км дейін) жердің меншікті кедергісі аз орындар болса, тасымалды жерге тұйықтағыштар құрылғысы;

- егер басқа тәсілдер қолданыла алмаса немесе қажетті әсерді бермесе, жерге тұйықтағыштың материалына агрессивті емес құрамбөліктермен меншікті кедергісін төмендету мақсатында топырақты жасанды өңдеуді қолдану.

15.6.9 Жерге тұйықтаушы орнатуларды орындау үшін қара түсті немесе мырышпен қапталған болаттан жасалған жерге тұйықтағыштарды пайдалану қажет, мыспен қапталған немесе мыс жасанды жерге тұйықтағыштар боялмауы тиіс. Жерге тұйықтағыштардың материалы және төменгі өлшемдері 6-кестеде келтірілгенге сәйкес болуы тиіс.

## 15.7 Электр қауіпсіздік

15.7.1 Электр қондырғыларында электр қауіпсіздік шарттарын қамтамасыз ету бойынша шараларды жобалау кезінде «Электр қондырғыларын орнату қағидаларының», «Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану ережелерінің» және «Электр қондырғыларын пайдалану кезінде қауіпсіздік техникасының ережелерін» басшылыққа алу қажет.

**6-кесте – Жерге төселген жерге тұйықтаушы сымдардың және жерге тұйықтағыштардың ең кіші өлшемдері**

Материал	Беті	Профиль	Минималды өлшем				
			диаметр, мм	Көлденең қима ауданы, мм <sup>2</sup>	қалыңдығы, мм	Жабын қалыңдығы	
						Бірлік мән, мкм	Орташа мән, мкм
Қара болат	Жабынсыз	Тікбұрышты <sup>a</sup>	-	100	4	-	-
		Бұрыштық	-	100	4	-	-
		Құбырлық	32	-	3,5	-	-
Қара болат	Жабынсыз	Ұзындығы 5 м аспайтын тік жерге тұйықтағыштар үшін дөңгелек	12	-	-	-	-
		Ұзындығы 5 м асатын тік жерге тұйықтағыштар үшін дөңгелек	16	-	-	-	-
		Көлденең жерге тұйықтағыштар үшін дөңгелек	10	-	-	-	-
Болат	Ыстық тәсілмен мырышталған <sup>b</sup> немесе тот баспайтын <sup>b а</sup>	Тікбұрышты	-	90	3	63	70
		Бұрыштық	-	90	3	63	70
		Ұзындығы 5 м аспайтын тік жерге тұйықтағыштар үшін дөңгелек	12	-	-	63	70
		Ұзындығы 5 м асатын тік жерге тұйықтағыштар үшін дөңгелек	16	-	-	63	70
		Көлденең жерге тұйықтағыштар үшін дөңгелек	10	-	-		50 <sup>г</sup>
		Құбырлық	25	-	2	47	55
Болат	Мыс қабықшада	Тік жерге тұйықтағыштар үшін дөңгелек	15	-	-	2 000	
	Электрхимиялық мыс жабынмен	Тік жерге тұйықтағыштар үшін дөңгелек	14	-	-	240	250
Мыс	Жабынсыз <sup>a</sup>	Тікбұрышты	-	50	2	-	-
		Көлденең жерге тұйықтағыштар үшін дөңгелек сым	-	25 <sup>д</sup>	-	-	-
		Трос әрбір сым үшін 1,8		25	-	-	-
		Құбырлық	-	-	2	-	-
	Қалайыланған	Трос әрбір сым үшін 1,8		25	-	1	5
	Мырышталған	Тікбұрышты	-	50	2	20	40
<sup>a</sup> Прокат немесе кесілген жолақ. <sup>б</sup> сонымен қатар бетонға батырылған электродтар үшін де қолданылуы мүмкін. <sup>в</sup> Жабынсыз қолданылады. <sup>г</sup> Үздіксіз ыстық мырыштау жағдайында 50 мкм болатын жабын қалыңдығы осы техникалық мүмкіндіктерге сәйкес келеді. <sup>д</sup> Егер эксперимент жүзінде тоттанудан және механикалық әсерлерден зақымдалу ықтималдығы аз болса, онда 16 мм <sup>2</sup> қима пайдаланылуы мүмкін.							

15.7.2 ПС 110 кВ және одан жоғары шиналардан тікелей кабельдік желілер арқылы қоректенетін ТҚС және ТП үшін егер ПС 110 кВ және одан жоғары қоректендіруші жерге тұйықтаушы құрылғылардағы кернеу қысқа тұйықталу режимінде 5 кВ асатын болса, потенциалдарды теңестіру жүйесін орындау қажет. Бұл үшін ТҚС (ТП) ғимаратының (аумағының) айналасында 0,3 м-ден 0,5 м дейінгі тереңдікте және ғимараттың қабырғасынан (аумақтың шетінен) 0,8 м-ден 1 м дейінгі арақашықтықта контурлық жерге тұйықтағыш орындалады. Контурлық жерге тұйықтағыш ТҚС (ТП) жерге тұйықтағыш құрылғысына қосылады.

## **16 35-220 КВ КЕРНЕУМЕН ЭЛЕКТР БЕРУ ЖЕЛІЛЕРІ**

16.1 Трассалары ерекше күрделі геологиялық немесе гидрологиялық шарттарда белгіленетін ӘЖ жобалау техникалық тапсырманың негізінде жүзеге асырылуы тиіс.

16.2 Трассасы қолданыстағы ӘЖ-мен бір бағытта белгіленетін ӘЖ жобалау қажет болғанда, балама шешім ретінде осы ӘЖ өткізу қабілетін ұлғайтудың техникалық-экономикалық орындылығы қарастырылуы тиіс.

16.3 Су кеңістіктері, шатқалдар және басқа да кедергілер арқылы үлкен өткелдер әдетте, бірнеше нұсқасында жобалау кезеңінде талқылануы тиіс. Бекіту үшін ұсынылатын нұсқаны таңдауды техникалық-экономикалық салыстыру негізінде жүргізу керек.

16.4 Шөлді және жартылай шөлді аудандарда трассалар өткенде өңірді құм үйінділерден және шөп тотазалау арқылы уақытша кіру жолдарын салуды қарастыру керек.

16.5 Мұздың қалыңдығы 20 мм және одан асатын аудандарда трассасы өтетін ӘЖ үшін электр тораптарының даму тәсімінде мұздың пайда болуы туралы белгі беретін құрылғылармен сымдардағы және тростардағы мұзды ерітудің техникалық-экономикалық орындылығы қарастырылуы тиіс.

Электрмен жабдықтауды үзбестен мұзды ерітуді қамтамасыз еткен кезде мұз қабатының қалыңдығы кем дегенде 15 мм болуы тиіс.

Мұзды еріту қажеттілігі жобалау тапсырмасында тапсырыс берушімен расталуы тиіс.

16.6 35 кВ және одан жоғары ӘЖ жобалау кезінде ГОСТ 839 сәйкес орындалған болат-алюминий сымдарды қолдану ұсынылады. Аллюминий қимасының сымдардағы болат қимасына қатынасы «Электр қондырғыларын орнату қағидаларының» талаптарын ескере отырып есептеулер негізінде таңдап алынады.

16.7 Найзағайдан қорғайтын тростардың минималды жол берілетін қималары келесілер болуы тиіс:

- 220 кВ ӘЖ-де - 70 мм<sup>2</sup>;
- 110 кВ ӘЖ-де - 50 мм<sup>2</sup>;
- 35 кВ ӘЖ-де:
- центрифугаланған бағаналардың базасында тіректермен - 50 мм<sup>2</sup>;
- дірілді бағаналардың базасында тіректермен - 35 мм<sup>2</sup>.

16.8 Егер техникалық-экономикалық есеппен негізделген болса, пайдаланылуы қиын жекелеген ӘЖ учаскелерінде (су кеңістіктері арқылы үлкен өткелдер, таулы өңір, өзен алқаптары және т.с.с.) негізгі желіде қабылданғаннан ерекшеленетін сымдардың маркаларын және қималарын қолдануға жол беріледі.

16.9 ӘЖ сымдарының транспозициясын мүмкіндігінше трансформаторлық қосалқы станциялардың шиналарында, шеткі тірек пен қосалқы станция порталы арасындағы аралықта немесе транспозициялық тізбектерді қолданумен ӘЖ анкерлік тіректерінде орындау керек.

16.10 35 кВ және одан жоғары ӘЖ-де анкерлік тіректер арасындағы арақашықтық 10 км аспауы тиіс, ал жетуі қиын өңірлерден жіне табиғи шарттары ерекше күрделі өңірлерден өтетін ӘЖ-де 5 км аспауы тиіс.

16.11 «Электр қондырғыларын орнату қағидаларында» ескертілгеннен басқа, барлық жағдайларда жер деңгейінің үстінде ӘЖ сымдарының габариттерін есептеуді бақылау кезіндегі температураның абсолютты максимумын және минимумын ескере отырып, оларды бес еселік жақын мәндерге дейін дөңгелектеумен жүргізеді.

16.12 Ауыл шаруашылық дақылдары алып жатқан жерлермен, үлкен су кеңістіктері арқылы үлкен өткелдерде және трансформаторлық қосалқы станцияларға кіретін тар учаскелерде трассалары өтетін ӘЖ-де екі тізбекті тіректі қолдануға кеңес беріледі.

16.13 ӘЖ әдетте бір бағаналы тіректе жобалануы тиіс.

16.14 ӘЖ жобалаған кезде сәйкестендірілген тіректер және іргетастар, сонымен қатар жеке құрылымдағы жаңа тіректер мен іргетастар қолданылуы мүмкін. Құрылымдарды таңдау (сәйкестендірілген, түрлендірілген немесе жеке) негізделген және Тапсырыс берушімен келісілген болуы тиіс.

16.15 ӘЖ тіректерінің темірбетон бағаналары центрифугаланған болуы тиіс. 35 кВ ӘЖ үшін қолданыстағы нормаларға сәйкестігін міндетті түрде тексеру шартымен дірілді бағаналарды пайдалануға жол беріледі.

16.16 ӘЖ-не болат-алюминийлі сымдарды қолдану керек.

16.17 Найзағайдан қорғайтын трос ретінде беті Ж тобы бойынша, ал агрессивті ауа ортасымен аудандарда ОЖ тобы бойынша жабылған мырышталған сымнан болат арқанды қолдану керек.

16.18 ӘЖ-де әйнек, сондай-ақ ұзын өзекті фарфор және полимер оқшаулағыштар қолданылуы мүмкін.

Пайдалану үшін ерекше күрделі шарттарда (таулы өңір, ауданның пайдалану базаларынан алыс болуы және т.с.с.), сонымен қатар үлкен өткелдерде өтетін ӘЖ-де кернеуге тәуелсіз әйнек оқшаулағыштарды қолдану керек. Полимерлік оқшаулағыштарда жабу индикаторы орнатылуы тиіс.

16.19 Тіректердің конструкциялары қызмет көрсетуші персоналдың оған қолайлы көтерілу мүмкіндігін, арнайы монтаждық керек-жарақтардың бекітілуін және сымдар мен тросты монтаждау бойынша жұмыстарды өндіру үшін оқшаулағыштар тізбегін бекіту тораптарына монтажшының қол жеткізуін қамтамасыз етуі тиіс.

Центрифугаланған бағаналармен темірбетон тіректерде монтаждық сатыларды қарастыру керек.

6 кВ-тан 750 кВ дейін номиналды кернеуге айналы токтың электр қондырғыларын оқшаулауды таңдауды «Электр қондырғыларын орнату қағидаларына» сәйкес орындау қажет.

16.20 Болат тіректер және темірбетон тіректердің болат бөлшектері дайындаушы зауыттарда ыстық мырыштаумен тоттанудан немесе қатты агрессивті орталарда -

ҚР ҚНЖЕ 2.01-19 нұсқауларына сәйкес қосымша бояумен ыстық мырыштаумен қорғалуы тиіс.

Ыстық мырыштауды жүзеге асырудың өндірістік мүмкіндігі болмағанда ӘЖ тіректерінің болат құрылымдарын бояуға жол беріледі, бұған теңіздің жағалауында, жағалаудан 5 км дейінгі аймақта және ыстық мырыштау, ал жекелеген жағдайларда бояу міндетті болып табылатын ортаның агрессивтілігі жоғары аудандарында орнатылғандар жатпайды.

16.21 . Найзағайдан қорғалған болат тростардың, сонымен қатар тіректердің тростық тартпаларының тоттануының алдын алу мақсатында ӘЖ жобасында оларды қорғаушы құралдармен майлау қарастырылуы тиіс.

## **17 РЕЛЕЛІК ҚОРҒАНЫС ЖӘНЕ АВТОМАТИКА**

17.1 Ауыл шаруашылық мақсатындағы 0,4 кВ және 10 кВ электр тораптарындағы релелік қорғаныс және автоматика осы ережелер жинағының талаптарын, «Электр қондырғыларын орнату қағидалары» талаптарын және энергиямен жабдықтаушы ұйыммен берілген техникалық шарттарды ескере отырып орындалуы тиіс.

17.2 Релелік қорғаныс және автоматика құрылғылары, әдетте, сандық интерфейсті қолданумен ТҚС телемеханикасына ықпалдастыру мүмкіндігімен микропроцессорлық элементтік базада орындалуы тиіс.

17.3 Релелік қорғаныс және автоматика қорегі түзетілген немесе тұрақты оперативті токпен орындалуы тиіс. Негізді жағдайларда ток және кернеу трансформаторларынан микропроцессорлық қорғаныстарды автоматты қоректендіруді қолдануға жол беріледі.

17.4 Көп фазалық тұйықталудан біржақты қорекпен 6 кВ және 10 кВ радиалдық желілерін қорғау үшін екі сатылы ток қорғанысы қарастырылуы тиіс, оның бірінші сатысы ток кесер түрінде, ал екіншісі – уақыт ұстамымен максималды ток қорғанысы түрінде орындалуы тиіс.

Релелік қорғаныс құрылғыларының ұстанымдары олардың электр жабдығын қорғайтын басқа элементтермен таңдамалы жұмыс істеуі мақсатында есептеулер кезінде таңдалады.

17.5 Бір фазалық тұйықталудан біржақты қоректендірумен 6 кВ және 10 кВ радиалдық желілерін қорғау үшін таңдап сөндіруді немесе қосылыстың зақымдалу дабылын қамтамасыз ететін ұстанымдарға негізделген жерге тұйықталудан қорғаныс қарастырылуы тиіс.

17.6 Автоматты қайталап қосу, әдетте, әуелік және аралас желілерде қарастырылуы тиіс.

17.7 6 кВ және 10 кВ тораптарда, әдетте, резервті автоматты қосу жүйелерінің екі типі – тораптық және жергілікті жүйелері қолданылуы тиіс.

Резервті автоматты қосудың тораптық жүйелері әртүрлі қосалқы станциялардан шығатын екі желілерді өзара резервтеу үшін орындалады және әдетте, ТҚ, секциялау орындарында (реклоузерлерде) және 10/0,4 кВ ТҚС орнатылады.

Резервті автоматты қосудың жергілікті жүйесі негізгі қорек көзінен кернеу жоғалғаннан кейін ТҚС немесе ТП резервтік қорегін қосу үшін орындалады.

17.8 Резервтің автоматты қосылу жүйесі іске қосылғанда қорғау әрекетін жылдамдатумен 10(6) кВ ТҚ секциялық ажыратқыштарында максималды ток қорғанысы орнатылуы тиіс. Тораптағы уақыт ұсталымын қысқарту қажет болғанда резервтің автоматты қосылу жүйесінің әрекет ету уақытында енгізілетін қорғанысты секциялық ажыратқышта қарастыруға жол беріледі.

РУ 10(6) кВ ұяшықтарында доғалық қорғаныс болғанда резервті автоматты қосу құрылғысы секциялық ажыратқыштың ішкі зақымдалуға ие секцияға қосылуының алдын алатын блоктаумен орындалуы тиіс.

17.9 ТҚС-дағы трансформаторларды 10(6) кВ тарапынан қорғау үшін, әдетте, аралық элементтерді қорғай отырып, олардың таңдап жұмыс істеуін қамтамасыз ету шартында сақтандырғыштарды қолдану керек.

17.10 Фазааралық және бір фазалық зақымдалу орындарын анықтау үшін 6-10 кВ желілерде бекіткіш аспаптар және ОМП қарастырылуы тиіс. Осы мақсаттар үшін релелік қорғаныстың сандық терминалдарының кірістірілген функцияларын қолдануға жол беріледі.

17.11 0,4 кВ ТҚ секцияларын қорғауды орындау үшін, әдетте, іріктемелі автоматты ажыратқыштарды қолдану керек.

17.12 Кернеуі 1 кВ дейін болатын электр тораптарының ТҚС-нан және ТП-нен шығатын элементтерін қорғау үшін автоматты ажыратқыштар немесе жабық балқымалы сақтандырғыштар (сақтандырғыштармен өшіргіштер) қолданылуы тиіс.

17.13 0,4 кВ торап арқылы трансформаторлардың параллель жұмысында ілмекті желілердің ағын бөлу нүктелерінде іріктемелі автоматты ажыратқыштарды немесе ТҚС-дегі ілмекті желілер сақтандырғыштарының немесе бас автоматты ажыратқыштардың номиналды тогына қарағанда қысқа тұйықталу тогының мәніне байланысты бір немесе екі сатыға төмен номиналды токпен сақтандырғыштарды орнату керек.

17.14 0,4 кВ немесе 6 кВ және 10 кВ кернеудегі резервті автоматты қосу жүйелерімен тораптардың екі сәулелі (көп сәулелі) тәсімдерінде 0,4 кВ торабы арқылы трансформаторлардың параллель жұмысына жол берілмейді.

17.15 Қуаттылығы аз генераторды релелік қорғаныс «Электр қондырғыларын орнату қағидаларының» талаптарын ескере отырып орындалуы тиіс.

17.16 0,4 кВ ТҚ секцияларын қорғау үшін қолданылатын автоматты ажыратқыштар (кіріспе және секциялық), әдетте, қашықтықтан басқару мүмкіндігіне ие болуы тиіс.

## 18 ЭЛЕКТР ТОРАПТАРЫН АВТОМАТТАНДЫРУ

18.1 Ауыл шаруашылығы мақсатындағы 0,4-10 кВ электр тораптарын автоматтандыру осы ережелер жинағының талаптарын ескере отырып, «Электр қондырғыларын орнату қағидаларының» талаптарымен орындалуы тиіс.

18.2 0,4-10 кВ электр тораптарын автоматтандыру ортақ жұмыс режимімен байланысқан, аумағы бойынша бытырып орналастырылған электр қондырғыларын диспетчерлік басқару және оларды бақылау үшін қолданылады. Телемеханика құралдары сонымен қатар реттеу және басқару жүйелік құрылғыларының сигналдарын беру үшін қолданылуы мүмкін.

18.3 Бірінші кезекте телемеханикалануы тиіс:

- секциялау пункттері (реклоузерлер, зияткерлік сыртқы қондырғының жүктемелерін ажыратқыштар, зияткерлік ішкі қондырғының жүктемесін ажыратқыш және т.б.);

- ТП;

- генераторлық қондырғылар;

- 1-санаттағы тұтынушыларды электрмен жабдықтауға қатысатын ТҚС 10(6)/0,4 кВ, тіректік трансформаторлық қосалқы станциясы.

0,4 кВ және 10 кВ-қа тарату тораптарының қалған объектілерін телемеханикаландыру қажеттілігі экономикалық орындылығынан шығара келе әрбір аудандық энергожүйе үшін жеке анықталады.

18.4 Автоматтандыру құралдары жұмыс режимдері, негізгі коммутациялық жабдықтың күйі, апаттық режимдер немесе жағдайлар туындағандағы өзгерістер туралы ақпаратты жинау үшін, сонымен қатар ауыстырып қосуды жүргізу бойынша операциялардың орындалуын бақылау үшін пайдаланылуы тиіс.

18.5 0,4 кВ және 10 кВ электр тораптарын автоматтандыру объектілеріне келесілер жатады:

- секциялау пункттері;

- реклоузерлер;

- резервті автоматты енгізу пункттері;

- таратушы пункттер;

- 10(6)/0,4 кВ трансформаторлық қосалқы станциялар;

- генераторлық қондырғылар;

- тұтынушылардың электр қондырғылары.

18.6 Телебасқару электр қондырғыларының сенімді және экономикалық тұрғыда тиімді жұмыс режимдерін орнату бойынша тапсырмаларды орталықтандырылған шешу үшін қажетті көлемде қарастырылуы тиіс.

18.7 Телеөлшеулер тораптың оңтайлы жұмыс режимдерін белгілеу және бақылау үшін, сонымен қатар мүмкін болатын апаттық үдерістердің алдын алу немесе жою үшін қажетті негізгі электрлі немесе технологиялық параметрлерді (жекелеген электр қондырғыларының жұмыс режимдерін сипаттайтын) беруді қамтамасыз етуі тиіс.

18.8 Телеөлшемдерді орындау үшін, әдетте, 0,5 кем емес дәлдік класымен және сандық интерфейспен көп функциялы сандық өлшегіш түрлендіргіштер қолданылуы тиіс. Реклоузерлердің ДТУ жүйелерінің құрамында телеөлшемдерді орындау үшін 4 мА-дан 20 мА дейін аналогты шығыспен өлшегіш түрлендіргіштерді қолдануға жол беріледі.

18.9 Барлық жиналатын ақпарат оның түзілуінің астрономиялық уақытына тіркелуі тиіс.

18.10 0,4 кВ және 10 кВ электр тораптарын автоматтандыруды келесі көлемде қарастыруға кеңес беріледі:

- 0,4 кВ және 10 кВ негізгі коммутациялық жабдық қалпының телесигналдамасы;

- 0,4 кВ және 10 кВ сақтандырғыштардың іске қосылуының телесигналдамасы (0,4 кВ шығатын желілер үшін – қажет болғанда);

- 6 кВ және 10 кВ желілердің және төмендетуші трансформаторлардың токтарын, белсенді және реактивті қуаттылығын және энергиясын телеөлшеу;



- 0,4 кВ желідегі токтарды, белсенді және реактивті қуаттылықты және энергиясын телеөлшеу (қажет болғанда);
- генераторлық қондырғылардың токтарын, белсенді және реактивті қуаттылығын және энергиясын телеөлшеу;
- 0,4 кВ және 10 кВ шиналардағы кернеуді телеөлшеу;
- апаттық-ескертуші сигналдама;
- өрт автоматикасының және күзет датчиктерінің және жүйелердің іске қосылуының телесигналдамасы;
- 6 кВ және 10 кВ ажыратқыштарды, 0,4 кВ кірме және секциялық ажыратқыштарды телебасқару;
- генераторлық қондырғыларды телебасқару;
- 0,4 кВ ажыратқыштарын телебасқару (қажет болғанда);
- бекітуші аспаптар және ОМІ ақпараты.

18.11 Тұтынушылардың электр қондырғыларын автоматтандыру көлемдері мен ұстанымдары «Электр қондырғыларын орнату қағидаларының», «Электр энергиясын пайдалану қағидаларының» және «Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану қағидаларының» ережелерімен анықталады.

18.12 Автоматтандыру үшін ашық байланыс арналарын (0,4 кВ электр тораптары бойынша байланыс арналары, жалға алынған арналар, радиоарналар және т.б.) пайдаланған кезде микропроцессорлық құрылғыларда бағдарламалық қамсыздандырудың және арнадағы деректердің санкцияланбаған өзгерісінен бағдарламалық-аппараттық қорғаныс қарастырылуы тиіс.

18.13 Телеметриялық ақпаратты диспетчерлік пункттерге беру, әдетте, МЭК 60870-5-101(104) және ГОСТ 13109 хаттамасында орындалуы тиіс.

18.14 Автоматтандыру құралдары апаттың алдындағы берілген кезең үшін және оның туындауынан кейін келесі жабдықтың және жүйелердің жұмысы туралы сенімді, хронологиялық байланысқан деректерді энергияға тәуелсіз жадыда тіркеуді және сақтауды қамтамасыз етуі тиіс:

- негізгі коммутациялық жабдық;
- қорғаныс және автоматика;

18.15 Микропроцессорлық элементтік базада орындалған жүйелерді және құрылғыларды объектіде пайдаланған кезде, олар, әдетте, сандық интерфейстерді пайдаланумен автоматтандыру жүйесіне ықпалдастырылуы тиіс.

18.16 Автоматтандыру құралдары негізгі қорек жоғалғаннан кейін екі сағат бойы барлық техникалық құралдардың жұмысын қамтамасыз ететін резервтік электрқорек көзімен жабдықталуы тиіс.

18.17 Ауыл шаруашылық мақсатындағы 0,4 кВ және 10 кВ электр тораптары ауданының диспетчерлік пунктін автоматтандырылған басқару жүйесі «Электр қондырғыларын орнату қағидаларын», «Электр энергиясын пайдалану қағидаларын» және «Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану қағидаларын» ескере отырып орындалады.

## 19 БАЙЛАНЫС ҚҰРАЛДАРЫ

19.1 Басқарудың жоғарғы деңгейлеріне электр энергиясын, телемеханика және ТПАБЖ есепке алу деректерін беру үшін байланыс арналары ретінде сымды және сымсыз әртүрлі байланыс арналарын (бөлінген немесе коммутациялық телефон арналары, ЭБЖ бойынша PLC арналары, радиоарналар, мобильді ұялы байланыс арналары, оптикалық арналар және басқалары) пайдалану ұсынылады. Байланыс арналарын ұйымдастыру тәсілін таңдау техникалық-экономикалық орындылығымен анықталуы тиіс.

19.2 Электр тораптарын пайдалану қызметін көрсету үшін ӘЖ (ҚӘЖ) барлық ұзындығындағы тиісті диспетчерлік пункттер, техникалық қызмет көрсету жүзеге асырылатын базалар мен жөндеу бригадалары арасында, сонымен қатар бригадалар мен жеке электр монтерлері арасында технологиялық байланыс қарастырылуы тиіс. Технологиялық байланыс персоналдың ӘЖ (ҚӘЖ) трассасында уақытша болу пункттері үшін де қарастырылуы тиіс. Технологиялық байланыс үшін негізгілері ретінде Дробиобайланыс УКВ құралдары пайдаланылуы тиіс.

## 20 ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН ЕСЕПКЕ АЛУ

### 20.1 Жалпы ережелер

20.1.1 Электр энергиясын есепке алуды осы ережелер жинағының, «Электр қондырғыларын орнату қағидаларының» және «Электр энергиясын пайдалану қағидаларының» талаптарына сәйкес жүзеге асыру керек.

20.1.2 Деректерді қашықтықтан жинау (деректерді жинау және өңдеу орталығынан) мүмкіндігімен есепке алу аспаптарымен келесі объектілер жабдықталуы тиіс:

- 10(6) кВ ТП;
- 10(6)/0,4 кВ ТҚС
- жеке/коттедждік құрылыстар аудандарының тұрмыстық абоненттері;
- агроөнеркәсіптік кешеннің кәсіпорындары мен ұйымдары, қоғамдық ғимараттар, мелиоративтік және су шаруашылығы объектілері, денсаулық сақтау мекемелері, мектептер, мектепке дейінгі балалар мекемелері, ауыл халқына тұрмыстық және мәдени қызмет көрсетуге арналған кәсіпорындар мен ұйымдар, сонымен қатар тұрмыстық және көлікжай-құрылыс кооперативтері.

### 20.2 Электр энергиясын есепке алу нүктелері және өлшеу нүктелері

20.2.1 Энергия объектілеріндегі есепке алу нүктелерінің құрамы электр энергиясының және қуаттылықтың балансын бақылауды қамтамасыз етуі тиіс. Электр энергиясын техникалық есепке алуды электр энергиясының есеп айыру есебіне қойылатын талаптарға сәйкес ұйымдастыруға кеңес беріледі.

Электр энергиясының есеп айыру есебін электр тораптарының баланстық тиесілігі шегінде ұйымдастыру керек.

20.2.2 Энергиямен жабдықтаушы ұйымның балансындағы 10(6) кВ ТП, 10(6)/0,4 кВ

ТҚС-де электр энергиясын есепке алу нүктелері ұйымдастырылуы тиіс:

- төмен кернеу тарапынан трансформаторлардың кірмелерінде (жоғары кернеу тарапынан электр энергиясын есепке алу нүктелерін ұйымдастыру негіздеменің болуын талап етеді);

- жарықтандыру және резервтік желілерді қосқанда, 0,4 кВ шықпа желілерде (резервтік желілер үшін қысқыштардың құрастырылуы, сонымен қатар есептегіштер мен өлшеу трансформаторларын орнату орындары қарастырылуы тиіс);

- 6 кВ және 10 кВ шықпа желілерде, егер олардың кем дегенде біреуі тұтынушыны (тұтынушыларды) қоректендіретін болса немесе көршілес аудандық энергия торабының, басқа шаруашылық ету субъектілерінің объектілерімен байланыс желісі болып табылса.

20.2.3 Генераторлық кернеудегі торапқа және шағын генерация объектілерінде электр энергиясын берумен электр станцияларында «Электр қондырғыларын орнату қағидаларына» және «Электр энергиясын пайдалану қағидаларына» сәйкес электр энергиясын есепке алу нүктесі ұйымдастырылуы тиіс.

20.2.4 Егер электр тораптарының баланста болуын бөлу шегі ЭБЖ аралық нүктесінде өтетін болса, онда электр энергиясын есеп айыру есебін келесілер үшін ұйымдастыру керек:

- реклоузерлерді, секциялау және есепке алу пункттерін қолданумен 6 кВ және 10 кВ ЭБЖ;

- ҚР ҚБҚ 4.04-01 және «Электр қондырғыларын орнату қағидаларына» сәйкес жақын маңдағы тірекке орнатылатын тасу типіндегі электр энергиясын есепке алу қалқанын қолданумен 0,4 кВ ЭБЖ.

Келесілер үшін есеп айыру есебін ұйымдастыруға жол беріледі:

- тармақталусыз 6 кВ және 10 кВ ЭБЖ – электрлік жақын 10(6) кВ ТП, 10(6)/0,4 кВ ТҚС;

- тұтынушылардың 10(6) кВ ТП, 10(6)/0,4 кВ ТҚС-ғы тармақталумен 6кВ және 10 ЭБЖ кВ.

10(6) кВ ТП, 10(6)/0,4 кВ ТҚС-де есеп айыру есебін ұйымдастырған кезде электр торабының элементтеріне электр энергиясының технологиялық шығынын есепке алу қызметімен есептеуіштерді орнату ұсынылады.

20.2.5 Электр энергиясын тұтынушылардың 10(6) кВ ТП, 10(6)/0,4 кВ ТҚС-де электр энергиясын есепке алу нүктелері ұйымдастырылуы тиіс:

- 6 кВ және 10 кВ барлық қоректендіруші желілерінде (желі учаскелерінде) және энергиямен жабдықтаушы ұйымның басқа электрлі тораптарымен транзит желілерінде немесе жоғары кернеу (немесе төменгі кернеу – энергиямен жабдықтаушы ұйыммен келісу бойынша) жағында трансформаторлар кірмелерінің қосылыстарында;

- субабоненттерді қоректендіретін 0,4 кВ және 10 кВ шықпа желілерінде. Егер электр энергиясын субабоненттердің тұтынуын есепке алу тұтынушылық ТҚС (ТП) –де мүмкін болмаса (шықпа фидерге әртүрлі субабоненттердің жүктемелері қосылған), онда электр энергиясын есепке алу нүктелері субабоненттердің таратушы кірме құрылғыларында ұйымдастырылуы тиіс. Әрбір тарифтік топтың субабоненттері үшін есеп айыру есебінің тиісті құралдарын орнату керек;

- тұтынушылардың электр энергиясының өндіруші көздерінің қосылыстарында;

– көршілес аудандық энергия тораптарының, басқа шаруашылық етуші субъектілердің немесе көрші мемлекеттердің электр тораптарының объектілерімен байланыс желілері болып табылатын 0,4 кВ шықпа желілерде.

20.2.6 Тұрмыстық абоненттерде (бір, екі, үш және төрт пәтерлі тұрғын үйлер мен тұрмыстық құрылыстар):

– есеп айыру есептеуіштері иеліктегі үйдің шегінде (тыс) орнатылатын, тасымалды типтегі электр энергияларын есепке алу қалқандарында орналасады.

Тасымал типті электр энергиясын есепке алу қалқанын орнатуды «Электр қондырғыларын орнату қағидалары» ережелеріне сәйкес орындау керек;

– Әрбір абонент үшін жеке кірме тармақтар болмаған жағдайда абоненттердің сәйкес үйлеріне және (немесе) қора-жайларына дейін көрсетілген тармақтар қарастырылуы тиіс. 0,4–10 кВ тораптарын салу және қайта құрылымдау бойынша жобалық құжаттамада көрсетілген үйлердің (қора-жайлардың) ішінде электр тізбектерін салу бойынша шешімдерді қарастыру талап етілмейді;

– «Электр энергиясын пайдалану қағидаларына» сәйкес қыздыру мақсатында электр энергиясын пайдаланған кезде қосымша электронды көп тарифтік есеп айыру есептеуіштердің қажетті санын орнатуды қарастырады.

20.2.7 ҚР ҚН 4.04-23 және «Электр энергиясын пайдалану қағидаларына» сәйкес тұрмыстық абоненттердің ҚР ҚН 4.04-23У (5-тен 19 дейінгі пәтерлер санымен көп пәтерлі тұрғын үйлер).

– жалпы тұрғын үй бойынша электр энергиясын есепке алу үшін бақылау есептегішін орнату керек;

– жалпы үйдің жарықтандыруға және жалпы үйлік күш электрқабылдағыштары тұтынатын электр энергиясын есепке алатын есептеуішті, әдетте, тұрғын үйлердің кірме-тарату құрылғыларында орнату керек;

– пәтерлерге арналған есеп айыру есептеуіштерін қабаттың қалқаншасының жеке бөлімінде орналастыру керек. Есептеуіштермен бөлім ойып орнатылған құлыппен жабдықталуы және есептеуіштердің көрсетілімдерін сыртынан қарап алуға арналған әйнек терезелеріне ие болуы тиіс;

– қабаттық қалқаншалар холлда, әр қабаттың коридорында, баспалдақ торында орнатылуы мүмкін. Пәтерлердің ауыз бөлмелерінде топтық қалқаншаларды орнатқан кезде, есептеуіштер, олардың ЭАБЕЖ-е қашықтықтан қосылуы шартында, осы қалқаншаларға орнатылады;

– «Электр энергиясын пайдалану қағидаларына» сәйкес қыздыру мақсатында электр энергиясын пайдаланған кезде қосымша электронды көп тарифті есеп айыру есептеуіштерінің қажетті санын орнатуды қарастыру керек.

20.2.8 пәтер саны 20 және одан асатын тұрғын үйлерде және жатақханаларда электр энергиясын есепке алу ҚР ҚН 4.04-23 және «Электр энергиясын пайдалану қағидаларына» сәйкес жүзеге асырылады.

20.2.9 Өртке қарсы сумен жабдықтау сорғыларын және өрт кезінде пайдалануға арналған өртке қарсы қорғаныс техникалық құралдарын, жылу камералары ысырмаларының жетектерін, азаматтық қорғаныстың электрлі сиреналарын және апаттық форсмажорлық жағдайларда кезеңімен және қысқа мерзімге жұмыс істейтін осындай

электр қабылдағыштардың қорек желілерінде электр энергиясын есепке алу аспаптарын орнату талап етілмейді.

### **20.3 Электр энергиясын есепке алу құралдары**

20.3.1 Есеп айыру есебіне арналған электр энергиясын есепке алудың жобалада пайдаланылатын біріншілікті құралдары (токтың және кернеудің өлшегіш трансформаторлары, электр энергиясының есептеуіштері) сертификатталуы және Қазақстан Республикасының аумағында қолданыстағы (белгіленген тәртіпте пайдалануға жіберілген) техникалық регламенттердің және стандарттардың талаптарына сәйкес болуы тиіс.

20.3.2 Жобалық құжаттамада жалпы алғанда сандық өлшегіш арналардың және өлшеу құралдарының шектік кінәраттарын есептеумен және бағалаумен метрологиялық бөлім бөліп көрсетілуі тиіс.

Сандық өлшегіш арналардың (кешендердің) метрологиялық сипаттамаларын анықтаудың негізгі әдістері есеп айыру және есеп айыру-эксперименттік болуы тиіс.

### **20.4 Токтың өлшегіш трансформаторлары**

20.4.1 Токтың өлшегіш трансформаторлары ГОСТ 7746 талаптарына сәйкес болуы тиіс. Жобалық құжаттамаға ток трансформаторының екіншілікті тогының және ток трансформаторының өлшегіш орамдарының екіншілікті жүктемесінің сәйкестігін тексеру бойынша есептер енгізілуі тиіс.

20.4.2 Есеп айыру есебінің нүктелерінде барлық фазадағы ток трансформаторларын орнату керек.

20.4.3 Ток бойынша трансформацияның коэффициентін таңдаған кезде есептік жүктемені басшылыққа алу керек.

20.4.4 Есеп айыру есебінің мақсаттарына арналған екіншілікті орамға қандай да бір басқа өлшеу аспаптарын, релелік қорғаныс және автоматика құралдарын қосуға тыйым салынады. Сонымен қатар көрсетілген талапты электр энергиясының техникалық есебіне қою ұсынылады.

20.4.5 0,4 кВ-тан 10 кВ дейінгі тораптар және электр қондырғылары үшін есеп айыру есебіне арналған токтың өлшегіш трансформаторлары 0,5S кем емес дәлдік класына, ал техникалық (бақылаулық) үшін 1,0 кем емес дәлдік класына ие болуы тиіс.

20.4.6 Токтың пайдаланылатын трансформаторларында санкцияланбаған қатынаудан қорғаныстың келесі құралдары қарастырылуы тиіс:

- екі тәуелсіз пломбамен (метрологиялық қызметтің және энергиямен жабдықтаушы ұйымның пломбасымен) токтың әрбір трансформаторын пломбалау мүмкіндігі қамтамасыз етілген;

- корпустарын, қорғаныс бөлшектерін, пломбаларды зақымдамай, ток трансформаторларын бөлшектеу және маңдайшаны ауыстыру мүмкіндігі жоққа шығарылды;

- трансформаторларды монтаждап, олардың пломбалағаннан кейін екіншілікті орам түйіспелеріне қатынау алынуы мүмкін;

– токтың трансформаторы біріншілікті шинамен ағытпасыз қосылысқа ие кернеу тізбегінің пломбаланатын түйіспесіне ие болуы тиіс;

– ток трансформаторының корпусына өшірілмейтін тәсілмен трансформацияның коэффициенті белгіленуі тиіс.

20.4.7 Электр энергиясын есепке алу үшін нанокристалды немесе құрама қорытпадан жасалған білікпен және (немесе) ток трансформаторларының бөлігінде басқа заманауи техникалық шешімдерімен ток трансформаторларын пайдалануға кеңес беріледі.

## **20.5 Кернеудің өлшегіш трансформаторлары**

20.5.1 Кернеудің өлшегіш трансформаторлары ГОСТ 1983 талаптарына сәйкес болуы тиіс. Жобалық құжаттамаға кернеу трансформаторларының және электр энергиясын есептегіштің тізбегіндегі кернеудің шығынын (екіншілікті тізбектердегі қуаттылықты жоғалтуды ескере отырып) және кернеу трансформаторларының екіншілікті жүктемесінің сәйкестігін тексеру бойынша есептер қосылуы тиіс.

20.5.2 Кернеу трансформаторларын кернеуі 0,4 кВ асатын айнымалы ток тораптарында қолдану керек. Электр энергиясының электронды есептеуіштерінің кернеу тізбектерін қоректендіру үшін үш фазалардың әрқайсысына орнатылатын кернеудің бір фазалық трансформаторлары (аналогты немесе сандық) немесе кернеудің үш фазалық трансформаторлары қолданылуы тиіс.

20.5.3 Кернеудің трансформаторларында есепке алу мақсаттары үшін жеке орамды қарастыру талап етілмейді.

20.5.4 6 кВ және 10 кВ электр қондырғылары және тораптар үшін есеп айыру есебіне арналған кернеудің өлшегіш трансформаторлары 0,5-тен кем емес, ал техникалық (бақылаулық) есеп үшін 1,0-ден кем емес дәлдік класына ие болуы тиіс.

20.5.5 Кернеудің пайдаланылатын трансформаторларында 20.4.6-да көрсетілгенге ұқсас санкцияланбаған қатынаудан қорғаныс құралдары қарастырылуы тиіс.

20.5.6 Есепке алу объектісінде шиналардың бірнеше жүйелері болғанда және кернеудің әрбір өлшегіш трансформаторының тек өзінің шиналар жүйесіне ғана қосылуында әрбір қосылыс есептегіштерінің тізбектерін шиналардың сәйкес жүйесі кернеуінің өлшегіш трансформаторына ауыстырып қосу қарастырылуы тиіс.

20.5.7 Кернеу трансформаторларының номиналды екіншілікті кернеуі орнатылады:

- 100 В – электр энергиясын есептеуішті қосудың үш сымды тәсімі үшін;
- 57,7 В – электр энергиясын есептеуішті қосудың төрт сымды тәсімі үшін.

## **20.6 Электр энергиясының есептеуіштері**

20.6.1 пайдалануға рұқсат етілген қуаттылыққа тәуелсіз жаңа құрылыс кезінде (қайта құрылымдауда) электр энергиясының электронды есептеуіштерін қолдану керек.

Есептеуіштердің техникалық параметрлері және метрологиялық сипаттамалары белсенді электр энергиясын есепке алу бөлігінде ҚР СТ СТБ ГОСТ Р 52323, ҚР СТ СТБ ГОСТ Р 52322 және реактивті электр энергиясын есепке алу бөлігінде ҚР СТ СТБ ГОСТ Р 52425 талаптарына сәйкес болуы тиіс.

20.6.2 Айнымалы токтың үш фазалық тораптары үшін электр энергиясының үш элементті үш фазалы есептеуіштері пайдаланылуы тиіс. Жаңадан салғанда және қайта құрылымдағанда электр энергиясының есептеуішін қосудың төрт сымды тәсімін қарастыру талап етіледі.

20.6.3 Электр энергиясының қолданылатын есептеуіштерінің белсенді энергиясы бойынша дәлдік класын келесілерден кем еместі таңдау қажет:

- 1,0 – тұрмыстық абоненттердің есеп айыру есептеуіштері және қоғамдық ғимараттардағы есеп айыру есептеуіштері үшін;
- 1,0 – жалпы үйлік баланстық есептеуіштер үшін;
- 2,0 – тікелей қосуды техникалық есепке алу есептеуіштері үшін;
- 0,5S – трансформаторлық қосу есептеуіштері үшін.

20.6.4 Көп тарифтік жүйе бойынша электр энергиясының көлемін өлшеу қажет есепке алу нүктелері үшін қолданылатын тарифтік жүйені жүзеге асыруға рұқсат беретін, электр энергиясының тиісті көп тарифті есептеуіштері пайдаланылуы тиіс.

20.6.5 Келесілерге ие электр энергиясының есептеуіштерін пайдалану керек:

а) аумақтық таралған объектілер үшін (жеке тұрғын үй аудандары, аумақтық тұрғыда таралып орналасқан кәсіпорындар және т.б.):

1) PLC технологиясы бойынша немесе қосымша байланыс желілерін төсеуді талап етпейтін басқасы бойынша деректердің берілуін қолдайтын кірістірілген модем, (радио, GSM/GPRS және т.б.);

2) экономикалық негізделген жағдайларда сымды байланыс желілері бойынша деректерді беруді қолдайтын кірістірілген модемдерді немесе кірістірілген сандық интерфейстерді қолдануға жол беріледі (RS-485, MODBUS, Ethernet және т.б.);

б) энергообъектілер үшін (ТҚС, ТП және т.б.):

1) кірістірілген PLC-модем (немесе қосымша байланыс желілерін төсеуді талап етпейтін технологияны пайдаланатын басқасы);

2) RS-485 интерфейсі (бір байланыс желісіне топпен қосылуды қамтамасыз ететін басқа сымдық);

в) энергиямен жабдықтаушы ұйымның командасы бойынша және (немесе) автономды тораптан тұтынушыны сөндіретін бағдарламаланатын реле;

г) тораптың апаттық күйі, меншікті апаттық жағдай, энергиямен жабдықтаушы ұйыммен шартты бұзуға әкелетін тұтынушының әрекеттері бойынша ақпаратты жинау және сақтаудың кірістірілген құралдары;

д) санкцияланбаған қатынаудан қорғауға арналған аппараттық және бағдарламалық құралдар.

20.6.6 Электр энергиясының есептеуіштері өзінің барлық сандық интерфейстері бойынша алмасудың ашық стандартты (немесе фирмалық) хаттамаларына ие болуы тиіс. Хаттамалар олардың жүзеге асуына рұқсат беретін толық және қарама-қайшы болуы, мәтіндік сипаттамамен ілестірілуі тиіс.

20.6.7 Электр торабының режимдік параметрлерін (ток, кернеу, қуаттылық, қуаттылық коэффициенті, жиілік) өлшеуді қолдайтын есептеуіштерді пайдалану (жаңадан салғанда және қайта құрылымдағанда энергия объектілерінде міндетті) ұсынылады.

Көрсетілген кірістірілген функциялармен есептеуіштер болмаған жағдайда

метрологиялық аттестатталған жабдықты пайдаланумен көрсетілген функцияларды жүзеге асыруға жол беріледі. Көрсетілген жабдық ЭАБЕЖ құрамына немесе телемеханика жүйелерінің құрамына, ТП АБЖ (егер соңғысы энергообъектілерде қарастырылса) қосылады.

20.6.8 Реактивті энергияның ағымы мүмкін болатын қосылыстарда (статикалық конденсаторлардың батареялары болғанда және т.б.) реактивті энергияны екі бағытта ескеретін электр энергиясының есептеуіштерін орнату керек.

20.6.9 Белсенді және реактивті электр энергиясын есепке алу үшін электр энергиясының есептеуіштерін қолдану керек:

- ТП, ТҚС қосылыстарында;
- агроөнеркәсіп кешені ұйымдарының және кәсіпорындарының кірмелеріне ӘЖ-нен тармақталуда;
- өнеркәсіптік емес тұтынушылардың кірмелеріне ӘЖ-нен тармақталуда.

20.6.10 Әрбір елдімекеннің шегінде бір типті сандық интерфейстермен және осы интерфейстер бойынша деректер алмасудың үйлескен хаттамаларымен электр энергиясының есептеуіштерін пайдалану ұсынылады. Электр энергиясының қолданылатын есептеуіштерінің типін ЭАБЕЖ деректерді жинау және өңдеу орталықтары қолдау көрсететін электр энергиясы есептеуіштерінің тізбесінен таңдау ұсынылады.

20.6.11 100 А дейінгі жүктемелерде, әдетте, ток бойынша тікелей (тура) қосу есептеуіштерін пайдалану керек. Күш кабелін есептеуішке немесе оның төсемін есептеуіштер шкафына (қалқаншасына) қосудың шектеулі мүмкіндіктері жағдайында трансформаторлық қосу есептеуіштерін қолдануға рұқсат етіледі. Бұл жағдайда кабельдің параметрлерін: талсымдардың қимасын, бүгілудің минималды радиусын және басқаларын ескеру қажет.

## **20.7 Өлшегіш тізбектер**

20.7.1 Есептеуіштерге қосылатын сымдардың және кабельдердің қимасы «Электр қондырғыларын орнату қағидаларының» және ГОСТ 1983, ГОСТ 7746 талаптарын ескере отырып, таңдап алынуы тиіс.

20.7.2 Электронды есептеуіштер ток трансформаторларының және электр энергиясын есепке алу құралдарын ауыстырған кезде және қызмет көрсеткен кезде ток тізбектерінің қауіпсіз сөндірілуін, сонымен қатар олардың пломбалуын қамтамасыз ететін арнайы қысқыштар (сынаушы қалыптар, блоктар) арқылы кернеу трансформаторларының екіншілікті тізбектеріне қосылуы тиіс.

20.7.3 Электр энергиясының ұрлану мүмкіндігін болдырмау мақсатында қорғаныстық коммутациялық аппараттардың құрылымы оларды пломбалау мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

20.7.4 Торапқа тікелей қосылған есептеуіштің алдында, оны қауіпсіз ауыстыру үшін есептеуіш бар қалқаншада немесе қалқаншаның қасында тікелей есептеуішке қосылған барлық фазалардан кернеуді алуға рұқсат беретін коммутациялық аппарат (пломбалау мүмкіндігімен) орнатылуы тиіс.

20.7.5 Торапқа тікелей қосылған электр энергиясының есептеуіштерінен кейін



есепке алу тізбектерінде қорғаныс аппараттарын орнатуды «Электр қондырғыларын орнату қағидаларына» сәйкес орындау керек.

20.7.6 ТҚС, тасымал типіндегі электр энергиясын есепке алу қалқаншаларында және абоненттерде орнатылатын қорғаныстық коммутациялық аппараттардың толық іріктемелігін қамтамасыз ету керек.

20.7.7 Өлшегіш трансформаторларды қолдана отырып, электр энергиясын есепке алуды жүзеге асыратын есеп айыру есерттегіштерінің жанына пломбалау мүмкіндігімен сынақтық қалыптар (клеммалықтар) орнатылуы тиіс.

20.7.8 Электр энергиясы есептеуіштерінің және кернеу трансформаторларының тізбектерін жеке қорғалған коммутациялық аппараттан жеке өткізгішпен орындау керек.

20.7.9 Кернеу трансформаторларынан (0,4 кВ шиналарынан) электр энергиясының есептеуіштеріне дейінгі қосқыш сымдардағы кернеудің шығыны келесіден аспауы тиіс:

- есеп айыру есебі үшін – екіншілікті номиналды кернеудің 0,2 %;
- техникалық есепке алу үшін – 0,25 %.

Жобалық құжаттама жоғарыда көрсетілген талаптардың қадағалануын кепілдендіретін, екіншілікті тізбектердегі кернеудің төмендеу шамасының есептерінен (өткізгіштердегі қуаттылық шығынын ескере отырып) тұруы тиіс.

## **20.8 Электр энергиясының есептеуіштерін орнату орындары**

20.8.1 Осы ережелер жинағының 20.2-де көрсетілген жағдайларды қоспағанда, электр энергиясының есептеуіштерін ГОСТ 15543.1 сәйкес санкцияланбаған қатынаудан қорғау құралдарымен жабдықталған, тиісті климаттық атқарылымдағы қалқаншаларға, жеке шкафтарға орналастыру керек.

20.8.2 Техникалық мүмкіндіктің болуында санкцияланбаған қатынаудан қорғау шараларын қадағалау шартында тарату құрылғыларының тиісті панельдерінде электр энергиясының есептеуіштерін орнатуға рұқсат етіледі.

20.8.3 Сыртқы жарықтандыру электр энергиясын есепке алуға арналған электр энергиясының есептеуіштерін сыртқы жарықтандыруды басқару жабдығымен (автоматикасымен) бірлесіп тиісті шкафа (қалқаншаға) орнату ұсынылады.

20.8.4 Тасымалды типтегі электр энергиясын есепке алу қалқаншалары «Электр қондырғыларын орнату қағидаларының» және «Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану қағидаларының» талаптарына сәйкес болуы тиіс.

## **20.9 Электр энергиясын бақылаудың және есепке алудың автоматтандырылған жүйелері (ЭАБЕЖ)**

20.9.1 ЭАБЕЖ бөлігіндегі жобалық-сметалық құжаттаманың құрамы ГОСТ 21.101 талаптарына сәйкес болуы тиіс.

## **20.10 ЭАБЕЖ құру орындарына қойылатын талаптар**

20.10.1 ЭАБЕЖ жабдықталады:

- 10(6) кВ ТП, 10(6)/0,4 кВ ТҚС – жаңадан салғанда және қайта құрғанда;
- жылжымалы және резервтіктен басқа, белгіленген қуаттылыққа тәуелсіз энергиямен жабдықтаушы ұйымның электр станцияларындағы объектілер;
- ауыл шаруашылық тұтынушыларының өндірістік объектілері;
- қосылған қуаттылығы 250 кВА және одан жоғары болатын тұтынушылардың объектілері, олар бойынша энергиямен жабдықтаушы ұйым энергожүйенің максималды жүктемелері сағатында қуаттылықтың шектік рауалы шамасын белгілейді;
- пәтер саны 20-дан асатын көп пәтерлі тұрғын үйлер;
- жеке тұрғын үй құрылыстары аудандарындағы объектілер (жаңадан салғанда және қайта құрғанда) – экономикалық орындылығын ескерумен;
- пайдалануға рұқсат етілген қуаттылығы 250 кВт асатын құрылыс алаңқайларындағы объектілер;
- электр энергиясының есеп айыру есептеуіштерінің саны үшеуден асатын қоғамдық ғимараттар;
- энергожүйенің торабына электр энергиясын босатумен тұтынушыларда қуаттылықты өндіру объектілері.

Шекарасында орналасқан елдімекеннің ЭАБЕЖ –не аталған объектілердің электр энергиясының есеп айыру есептеуіштерін қосу шартында көрсетілген объектілерде жеке ЭАБЕЖ қарастырмауға (техникалық мүмкіндік болған жағдайда) жол беріледі.

Тасымалды типтегі электр энергиясын есепке алудың қалқаншасын пайдаланумен абоненттерде есепке алуды ұйымдастыру кезінде жеке тұрғын үй аудандарының ЭАБЕЖ қарастыру ұсынылады.

20.10.2 20.10.1-де көрсетілмеген объектілердің электр энергиясының есеп айыру есептеуіштері шекарасында орналасқан елдімекеннің ЭАБЕЖ-не қосылу мүмкіндігіне ие болуы тиіс.

20.10.3 Энергообъект бойынша электр энергиясының есептік және техникалық есебі бір ЭАБЕЖ аясында жүргізілуі тиіс.

## **20.11 ЭАБЕЖ жүйелерінің құрылымы**

20.11.1 ЭАБЕЖ келесі деңгейлерге ие болуы тиіс:

– ЭАБЕЖ төменгі деңгейі: ток және кернеу өлшегіш трансформаторларын, олардың екіншілікті өлшегіш тізбектерін, электр энергиясының электронды есептеуіштерін қамтитын сандық өлшеу арналарын (кешендерін) қамтиды және өлшеу жүргізу қызметін орындайды.

– ЭАБЕЖ аралық деңгейі: деректерді жинау және беру құрылғысын және жоғарғы деңгеймен байланыс арналарын қамтиды және осы электрқондырғысы немесе электрқондырғылар тобы бойынша ақпаратты жинау, өңдеу, сақтау және беру функциясын орындайды;

– ЭАБЕЖ жоғарғы деңгейі: ЭАБЕЖ деректерін джинау және өңдеу орталықтарының серверлерін қамтиды.

20.11.2 Сандық өлшегіш арналардың (кешендердің) құрылымдық тәсімдерін ҚР ЕЖ 4.04-106 ережелеріне сәйкес орындауға жол беріледі.

## 20.12 ЭАБЕЖ жүйелеріне қойылатын жалпы талаптар

20.12.1 Энергообъектінің жобалық-сметалық құжаттамасының құрамында ЭАБЕЖ төменгі және техникалық қажеттілік жағдайында аралық деңгейлерін ұйымдастыру бойынша техникалық шешімдерді қарастыру керек.

20.12.2 ЭАБЕЖ жоғарғы деңгейінің бөлігіндегі шешімдер жеке жобамен немесе жалпы жобаның жеке бөлімімен қарастырылады.

20.12.3 Есепке алу деректерін жинаудың мерзімділігі құрауы тиіс:

- төменгі деңгейден аралыққа – тәулігіне бір реттен сирек емес;
- аралық деңгейден жоғарғыға – энергиямен жабдықтаушы ұйымның және басқа мүдделі тараптардың талаптарына сәйкес.

20.12.4 Телемеханика, ТП АБЖ (қосалқы жүйелерімен) және оперативті-диспетчерлік басқару жүйелерімен (жақын жүйелер/қосалқы жүйелер) ақпарат алмасу мүмкіндігін қарастыру керек (тораптың режимдік параметрлері, қуаттылық, электр энергиясы есептеуіштерінің көрсетілімдері, электр энергиясының сапасын көрсеткіштер, дискреттік сигналдар және т.б.). Жақын жүйелермен алмасуды келесілер арқылы ұйымдастыруға кеңес беріледі:

- ЭАБЕЖ деректерін жинау және өңдеу орталықтарының серверлері мен жақын жүйелердің серверлері арасындағы деректер алмасу;
- деректерді жинау және беру құрылғысы мен жақын жүйелердің серверлері арасындағы деректер алмасу;
- деректерді жинау және беру құрылғысы мен жақын жүйелердің бақылаушылары арасындағы сандық интерфейстер бойынша деректер алмасу (жоғарыда көрсетілген тәсілдерді қадағалаудың мүмкін болмауында немесе орынсыздығында).

20.12.5 Бір рет істен шығу кезінде ЭАБЕЖ қалпына келуінің орташа уақыты құрауы тиіс:

- 8 с аспайды – қызмет көрсетілетін объектіде;
- 24 с аспайды – қызмет көрсетілмейтін объектіде.

Жобалық құжаттамаға жобалауға техникалық тапсырмаға сәйкес анықталған қажетті көлемде қосалқы бөлшектердің және керек-жарақтардың жиынтығы қосылуы тиіс.

## 20.13 Деректерді жинау және беру құрылғылары

20.13.1 Деректерді жинау және беру құрылғылары сандық өлшеу арналарынан (кешендерінен) деректерді жинау үшін және ЭАБЕЖ деректерін жинау және өңдеу орталықтарына деректерді беру үшін тәуелсіз сандық интерфейстерден тұруы тиіс.

20.13.2 Электр тораптарының әрбір филиалының шегінде деректерді жинайтын және беретін біртипті (арналуын және шешілетін тапсырмаларын ескере отырып) құрылғыларды қарастыру ұсынылады. Деректерді жинау және беру қолданылатын құрылғыларының типін бірінші кезекте энергиямен жабдықтаушы ұйымның ЭАБЕЖ деректерін жинаушы және өңдеуші қолданыстағы орталықтарымен қолдау көрсетілетін құрылғылар тізбесінен таңдау керек.

20.13.3 ТП АБЖ, телемеханика және басқа көршілес жүйелерімен деректер алмасуды (хаттамалардың үйлесімділігі, дискреттік кірмелердің/шықпалардың болуы және т.б.) қамтамасыз ететін деректер жинау және беру құрылғысын пайдалану ұсынылады.

20.13.4 ЭАБЕЖ жоғары деңгейімен деректер жинау және беру құрылғысының байланыс хаттамасы ретінде сәйкестендірілген салалық хаттаманы пайдалануға кеңес беріледі. Қалған жағдайларда көрсетілген хаттаманы энергиямен жабдықтаушы ұйыммен және басқа мүдделі тараптармен келістіру қажет.

20.13.5 ЭАБЕЖ төменгі және жоғарғы деңгейлерімен байланысу үшін кірістірілген модемдермен деректерді жинау және беру құрылғыларын қолдану ұсынылады.

20.13.6 Деректерді жинау және беру құрылғылары аппараттық бөлікте (ағытпаларға, функционалдық модульдерге және т.с.с. қатынау), сонымен қатар бағдарламалық-аппараттық қамсыздандыруда (кілтсөздерді орнату және т.с.с.) санкцияланбаған қатынаудан қолрғалуы тиіс.

20.13.7 Деректерді жинау және беру құрылғылары қорғау дәрежесі IP 54-тен төмен емес бірыңғай корпуста орындалуы тиіс.

## **20.14 Деректерді беру арналары**

20.14.1 Деректерді жинау және беру құрылғыларынан әлдеқайда жоғары деңгейге деректерді қашықтықтан беру үшін 20-бөлімнің талаптарына сәйкес байланыс арналары пайдаланылуы тиіс.

20.14.2 Бір ғимараттың (құрылымның) аясында бір типті сандық интерфейстермен және осы интерфейстер бойынша деректер алмасу хаттамаларымен ЭАБЕЖ жабдығы пайдаланылуы тиіс.

20.14.3 ЭАБЕЖ деректер жинау және өңдеу орталықтарына деректерді жинау және беру құрылғыларына қатынауды деректерді беру тораптарының және ақпараттық жүйелердің ақпараттық қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша тиісті салалық талаптарды ескере отырып, TCP/IP хаттамаларының стекіне негізделген бағдарламалар бойынша қарастыру керек.

20.14.4 ЭАБЕЖ (сандық өлшеу арналары (кешендері)) төменгі деңгейі мен аралық деңгей (деректерді жинау және беру құрылғысы) арасындағы деректер алмасу сандық интерфейстер арқылы жүзеге асырылуы тиіс. Сонымен бірге келеілерді пайдалану ұсынылады:

- бөгеуілден қорғалған сым арналар (экрандалған немесе оптикалық кабельдер негізінде және т.с.с.);

- GSM/GPRS арналар;

- радиоарналар;

- PLC технологиясын немесе қосымша байланыс желілерін төсеуді талап етпейтін басқасын пайдаланумен арналар.

20.14.5 ЭАБЕЖ аралық деңгейінен (деректерді жинау және беру құрылғысы) жоғары деңгейге (энергия жабдықтаушы ұйымның деректерді жинау және өңдеу орталықтарының жүйелері) деректерді беру сандық интерфейстер арқылы жүзеге асырылуы тиіс. Сонымен

бірге келесілерді пайдалану ұсынылады:

- GSM/GPRS арналар;
- радиоарналар;
- бөлінген немесе коммутацияланатын телефон желілері.

20.14.6 Байланыс арнасының типі мүдделі тараптармен келісілуі тиіс. Байланыс арналарының кез келген типтері үшін сырттан санкцияланбаған қатынаудан қорғалған виртуалды торапты құру талап етіледі.

20.14.7 ЭАБЕЖ байланыс құралдарына қойылатын талаптар техникалық шарттарда және жобалауға сәйкес тапсырмаларда орнатылуы тиіс.

20.14.8 Кем дегенде екі есе қорымен деректерді беру арналарының өткізу қабілетін таңдау ұсынылады.

### **20.15 ЭАБЕЖ техникалық құралдарын орнату**

20.15.1 Өлшемейтін мақсаттағы ЭАБЕЖ техникалық құралдарын (деректерді жинау және беру құрылғысы, модемдер және т.б.) санкцияланбаған қатынаудан қорғау құралдарымен жабдықталған тиісті климаттық атқарылымдағы қалқаншаларда, жеке шкафтарда орнату керек.

20.15.2 ЭАБЕЖ техникалық құралдарын 0,4 кВ тарату құрылғыларында орнату ұсынылады.

20.15.3 Есепке алудың бөлек шкафтары, сыртқы жарықтандыру шкафтары және басқа мақсаттағы электрлі шкафтар қарастырылған техникалық шешімдерді қолдану керек.

### **20.16 Санкцияланбаған қатынаудан қорғаныс**

20.16.1 «Электр қондырғыларын орнату қағидаларының», «1000 В дейінгі кернеумен электр тораптарын қорғау ережелері» және «Электр энергиясын пайдалану қағидалары» ережелеріне сәйкес ұйымдастырылады.

20.16.2 Өлшегіш тізбектердің, электр энергиясын есептеуіштердің және деректерді жинау және беру құрылғыларының бөлігіне санкцияланбаған қатынаудан қорғаныс (жаңадан салғанда және қайта құрғанда міндетті) келесілерді қарастыруы тиіс:

– конструкциясы санкцияланбаған қатынаудан қорғаныс мүмкіндігін қарастыруы тиіс аралық клеммалардың барлығын пломбалау;

– 20.7.2 және 20.7.3 талаптарына сәйкестік;

– кірістірілген қорғаныс тәсілдерін пайдалану (қорғаныстық кілтсөздер, механикалық блоктау, корпусың (бөлімнің) қақпағын ашуды бақылау, оқиғалар журналын жүргізу және т.б.);

– ұйымдастыру сипатындағы шаралар (корпус қақпаларын, ағытпаларды пломбалау; орнатылатын жабдыққа физикалық қатынауды шектеу; уәкілеттіктерге сәйкес ақпаратқа қатынаудың санкциялануы; жіберілген тұлғалардың ақпараттың жарияланымына жауапкершілігі және т.б.).

20.16.3 ЭАБЕЖ құрамында қолданылатын қалған жабдықтың және деректерді жинау

және өңдеу орталығы жабдығының (ұсынылады) ақпараттық тізбектер бөлігінде санкцияланбаған қатынаудан қорғаныс келесілерді қарастыруы тиіс:

- барлық аралық клеммаларды пломбалау. Сонымен бірге қорғаныстың тиісті конструктивті мүмкіндіктерімен мамандандырылған клеммаларды қолдану ұсынылады;

- ұйымдастыру сипатындағы шаралар (корпустың, ағытпалардың қақпағын пломбалау; орнатылатын жабдыққа физикалық қатынауды шектеу; уәкілеттіктерге сәйкес ақпаратқа қатынаудың санкциялануы; жіберілген тұлғалардың ақпараттың жарияланымына жауапкершілігі және т.б.);

- кірістірілген қорғаныс тәсілдерін пайдалану (қорғаныстық кілтсөздер, механикалық блоктау, корпусың (бөлімнің) қақпағын ашуды бақылау, оқиғалар журналын жүргізу және т.б.);

- берілетін деректерді шифрлеу механизмдері және шифрланған байланыс арналарын пайдалану мүмкіндігі (негізделуін талап етеді);

- виртуалды қорғалған байланыс тораптарын құру;

- қорғаныс қораптарында ақпараттық желілерді төсеу;

- деректерді жинау және өңдеу орталықтары тарапынан – пайдаланушыларды авторландыру және түпнұсқаландыру, пакеттік сүзгілеуді және т.б., сонымен қатар деректерді жинау және өңдеу орталықтарының серверлік бөлігіне физикалық қатынауды шектеу;

- қорғаныстың көп деңгейлігі – жүйе деңгейі, құрылғы деңгейі, тапсырма деңгейі, деректер деңгейі.

## **21 ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫ САПАСЫНЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН БАҚЫЛАУ**

21.1 Электр энергиясының сапа көрсеткіштерін бақылау орындарын 10 кВ қорек орталықтарында ұйымдастыру керек.

Электр энергиясының сапасын үздіксіз бақылауды жүзеге асыратын стационарлық құрылғыны орнату арқылы электр энергиясының сапа көрсеткіштерін тұрақты бақылауды қарастыру керек:

- электр станциясының генераторлық кернеуінің тарату құрылғыларының шиналарында (шиналар секцияларында);

- егер қосылған тұтынушылардың арасында бірінші санаттағы және/немесе бірінші ерекше санаттағы тұтынушылар болса, энергиямен жабдықтаушы ұйымның төмендетуші қосалқы станцияларының тарату құрылғыларының шиналарында (шиналар секцияларында).

Қалған жағдайларда тасымалды құрылғыны пайдаланып, электр энергиясының сапасын уақтын-уақтын бақылауды ұйымдастыруға жол беріледі.

21.2 Электр энергиясының сапасын бақылау құрылғылары «Электр қондырғыларын орнату қағидаларының» және «Электр энергиясын пайдалану қағидаларының» талаптарын қанағаттандыруы тиіс. Одан басқа, тұрақты бақылау үшін жалпы қосылу нүктесінде орнатылатын электр энергиясының сапасын бақылау құрылғылары деректер алмасудың стандартты хаттамаларын пайдаланумен деректерді қашықтықтан алу мүмкіндігіне ие болуы тиіс.

Қажет болғанда жобамен (жобалармен) электр энергиясының сапасын уақтын-уақтын бақылауды жүзеге асыратын оперативті персонал үшін жабдықты қарастыру қажет.

21.3 Электр энергиясының сапа көрсеткіштерін автоматтандырылған бақылау жүйелері әдетте екі деңгейді қамтитын иерархиялық жүйе ретінде құрылуы тиіс.

Бірінші (төменгі) деңгей электр энергиясының сапасын бақылаудың біріншілікті өлшегіш құрамбөліктерін қамтиды (ток, кернеу трансформаторлары, сапа көрсеткіштерін бақылау құрылғылары).

Екінші (жоғарғы) деңгей – деректерді жинау және өңдеу орталығы (деректерді жинау және өңдеу орталығының) – электр энергиясының сапасы туралы деректерді жинау, сақтау, көрсету, құжаттау және өңдеу үшін бағдарламалық-техникалық кешенді қамтуы тиіс.

Энергообъектінде электр энергиясының сапасын өлшеулер және сәйкес келмеушіліктер жинауды және оларды әрі қарай жоғары тұрған деңгейге беру үшін бастапқы өңдеуді жүзеге асыратын, өлшемейтін мақсаттағы құрылғыларды қамтитын аралық деңгейді ұйымдастыруға жол беріледі.

Энергообъектілерінен электр энергиясы сапасының сәйкессіздігі туралы деректер автоматтандырылған режимде байланыс арналары арқылы энергиямен жабдықтаушы ұйымда ұйымдастырылатын деректерді жинау және өңдеу орталықтарына тәулігіне кем дегенде бір рет берілуі тиіс. Қажет болса деректерді жинау және өңдеудің аралық пункттері ұйымдастырылуы мүмкін.

Байланыс арналары ретінде келесілерді пайдалану ұсынылады:

- Ethernet жергілікті торабы (сымды, оптикалық, радио-Ethernet);
- бөлінген немесе коммутацияланатын телефондық байланыс желілері (модемдер);
- аймақтық ұялы оператордың байланыс жүйесі (GSM-GPRS);
- радиоарналар.

Сапа көрсеткіштерін бақылау құрылғылары мен деректерді жинау және өңдеу орталықтары арасындағы байланыс «сұрау-жауап» типіндегі алмасу хаттамасы және стандартты интерфейстер бойынша электр энергиясының сапасын өлшеудің сандық нәтижелерін (СӨН) қашықтықтан жинауды және алмасуды қамтамасыз ететін байланыс арналары бойынша жүзеге асырылуы тиіс. Сандық өлшеу нәтижелерінің деректерін беру деректерді жинау және өңдеу орталықтарының сұрауы бойынша жүзеге асырылуы тиіс.

21.4 Жаңадан салғанда, қайта құрғанда электр энергиясының сапасын өлшеуді жүргізу қажет және сәйкес келмеушіліктерді анықтаған жағдайда олардың себептерін және нақты кінәлілерді анықтау қажет. «Кернеудің  $n$  гармониялық құраушысының коэффициенті» сапа көрсеткіштерінің сәйкес келмеуінде іс жүзіндегі үлес және жол берілетін үлес ескерілуі тиіс. Нәтижелердің негізінде, қажет болғанда, сәйкессіздікке кінәлінің (кінәлілердің) объектілерінде түзетуші және ескертуші шараларды жүзеге асыру арқылы электр энергиясының сапасын қалыптандыру бойынша жобалық шешімдер қарастырылуы тиіс (10/0,4 кВ ТҚС-де симметриялаушы құрылғымен күш трансформаторларын қолдану).

## 22 ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ

22.1 Жобаланатын жоғары вольтты және кабельдік желілердің және трансформаторлық қосалқы станциялардың қоршаған ортаны қорғау бөлігіндегі конструктивті техникалық шешімдері «Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі» және «Өндірістік объектілердің санитарлық-қорғаныстық аймағын анықтау бойынша санитарлық-эпидемиологиялық талаптар» ережелерін ескере отырып, «Қоршаған ортаны қорғау туралы» Қазақстан Республикасының Зағы талаптарына сәйкес болуы тиіс.

22.2 ТҚС салу үшін тұрақты пайдалануға және кабельдік және жоғары вольтты желілерді салу үшін уақытша пайдалануға жерлерді алған кезде «Қазақстан Республикасының Жер кодексін» басшылыққа алу керек.

22.3 Аумақты көркейту, сонымен қатар көгалдандыру бойынша шаралар «Қазақстан Республикасының Жер кодексінің» талаптарына және «Бүлінген жерлерді қалпына келтіру жобаларын әзірлеу туралы нұсқаулыққа» сәйкес жүзеге асырылуы тиіс.

22.4 Объектіні салуға (қайта құруға) бөлімді әзірлеу кезінде қалдықтардың жіктегішіне сәйкес құрылыс қалдықтарының пайда болу көлемдері, сонымен қатар «Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексіне» және Қазақстан Республикасының «Қоршаған ортаны қорғау туралы» Заңына сәйкес оларды әрі қарай пайдалану (қайта өңдеу немесе көму) анықталуы тиіс.

22.5 Тұрғын үйлер кварталының ішіне жаңа ТҚС орналастырған кезде ҚР ҚН 2.04-02 сәйкес тұрғын үйлер аумағында физикалық факторлардың (шу, электромагниттік сәулелендіру) жол берілетін деңгейін қамтамасыз ететін шараларды орындау қажет.

22.6 ТҚС ғимараттарының шатырынан жаңбыр және еріген қар суларын техникалық ұйымдастырылған жинау және бұруды қарастыру керек.

22.7 Ерекше күзетілетін табиғат аумақтарында ӘЖ, КЖ және қосалқы станцияларды жобалаған және салған кезде Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексінің және «Қоршаған ортаны қорғау туралы» Қазақстан Республикасы Заңының талаптарын қатаң орындау керек, сонымен бірге:

- қолданыстағы инженерлік инфрақұрылымға (қолданыстағы ӘЖ, жолдар, кварталдық соқпақтарды және т.б.) жалғасып жатқан жерді КЖ төсеу және ӘЖ салу үшін пайдалану керек;

- құрылыс орындарында және оған жалғасып жатқан аумақтарда өсімдік түрлерінің өсу орындарының болуын нақтылау қажет;

- өсімдіктердің жеке сирек көздесетін түрлері өскен орындарды айналып, ӘЖ және КЖ трассаларын төсеу;

- құрылыс орындарында және оған жалғасып жатқан аумақтарда жануарлардың сирек кездесетін түрлерінің тіршілік ету орындарының болуын нақтылау керек;

- жануарлардың сирек кездесетін түрлерінің тіршілік ету орындары (індері, ұялары) болғанда тіршілік ету орындарын (індерді, ұяларды) сақтау, ал құрылыс техникасының жұмысынан және жұмысшылардың болуынан қоршаған ортаға зиянды әсерді азайту үшін ӘЖ және КЖ құрылысын күз-қыс мезгілдерінде орындау керек;

- ӘЖ және КЖ күзет аймағының шегінен тыс ағаштарды және бұталарды



зақымдауға немесе жоюға жол бермеу керек;

– жұмыстарды жүргізу орындарында жерді құрылыс және тұрмыстық қалдықтармен ластауға жол бермеу;

– құрылыс материалдарын ағашпен жабылмаған жерге жинау керек;

– құрылыс материалдарын және жабдықтарды жеткізу үшін қолданыстағы жолдарды пайдалану керек.

22.8 Жобалық шешімдер шаралардың кешенінен тұруы тиіс:

а) топырақтың құнарлы қабатын сақтау және жоспарланып отырған объектілер және коммуникациялар астындағы құнарлы жерді алған жағдайда оны әрі қарай пайдалану;

б) аумақтың топырағын техникалық құнарландыру бойынша (жер телімін тігінен жоспарлау, топырақ жабынын қалпына келтіру; эрозия,а қарсы шараларды орындау және т.б.);

в) елдімекеннің жерінде орналасқан объектілерді салу кезінде өсімдік әлемінің объектілерін сақтау бойынша (соның ішінде сақталатын, қайта отырғызылатын және шабылатын өсімдіктерді көрсетумен таксациялық жоспар).

22.9 Құрылыс жұмыстары басталғанға дейін «Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексінің» және «Қоршаған ортаны қорғау туралы» Қазақстан Республикасы Заңының талаптарына сәйкес өсімдік әлемінің объектілерін сақтау үшін шаралар орындалуы тиіс.

Өсімдік әлемінің объектілерін жою қажет болғанда жобалық құжаттамада орнын толтыру шаралары қарастырылуы тиіс.

## А ҚОСЫМШАСЫ

(міндетті)

### Электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша 1 және 2 санаттағы ауыл шаруашылық тұтынушыларының тізбесі

А.1 1-санаттағы тұтынушыларға жатады:

а) мал шаруашылығы кешендері және фермалары:

– аяқталған өндірістік циклмен және табынды өндірумен 1 мың бас және одан асатын сүт өндіру бойынша;

– жылына 5 мың бас және одан асатын ірі мүйізді малдың жас төлдерін өсіру және бордақылау бойынша;

– 3 мың бас және одан асатын орынға бойдақ малдарды өсіру бойынша;

– жылына 5 мың бас және одан асатын ірі мүйізді малды бордақылау бойынша;

– жылына 12 мың және одан асатын шошқаны өсіру және бордақылау бойынша кешендер;

б) құс фабрикалары:

– 100 мың және одан асатын мекиендерден тұратын жұмыртқа өндірісі бойынша;

– жылына 1 млн. және одан асатын бройлерді өсіру бойынша ет бағыты;

– 25 мың бас және одан асатын тауықтардың, сонымен қатар 10 мың бас және одан асатын қаздардың, үйректердің және күрке тауықтардың тұқымдық үйірін өсіру бойынша шаруашылық.

А.2 2-санаттағы тұтынушыларға жатады:

– 1-санаттағы тұтынушыларға қарағанда, өндірістік қуаттылығы аз мал өсіру және құс өсіру фермалары;

– сүт сауу қондырғыларының технологиялық резервтелуін ескере отырып, сүт өндіру бойынша мал өсіру кешендері және фермалары;

– жылыжайлық комбинаттар және көшеттер кешені;

– жем дайындаушы зауыттар және жемдерді механикаландырылған дайындау мен тарату кезіндегі жеке цехтар;

– суықпен жабдықталған және белсенді желдеткішімен 500 т асатын сыйымдылықпен картоп сақтау қоймалары;

– сыйымдылығы 600 т асатын жемістерді сақтау бойынша тоңазытқыштар;

– балық шаруашылығының және фермалардың инкубациялық цехтары;

– ауыл шаруашылық жас малдарды өсіру бойынша кешендер және фермалар;

– ірі мүйізді малдың жас төлдерін өсіру және бордақылау бойынша кешендер және фермалар;

– диірмендік-астық және құрама жем кәсіпорындары, элеваторлардың жұмыс ғимараттары, астық сақтайтын қоймалар, мал азығын сүрлейтін ұялар, жеке тұрған мал азығын сүрлегіш, астықты және дайын өнімді сақтауға арналған астық қоймаларының ғимараты;

– өсімдік майларын және май дақылдарының тұқымдарын өндіру бойынша кәсіпорындар

– саңылаусыз жабылған ыдыста консервіленген өнімді өндіруге арналған кәсіпорындар және желілер.

**Б ҚОСЫМШАСЫ**

(міндетті)

**Электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша 1 және 2 санаттағы ауыл шаруашылық тұтынушыларының электрқабылдағыштарының тізбесі**

**Б.1-кесте - Электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша 1 және 2 санаттағы ауыл шаруашылық тұтынушыларының электрқабылдағыштарының тізбесі**

Электрқабылдағыштардың (электрқабылдағыштар тобының) атауы	Сенімділік санаты
<b>1 Барлық тұтынушылар үшін</b>	
1.1 Тастаудың 2 сағаттан аз келісілген ұзақтығында апаттық шығарылыммен немесе апаттық шығаруға иелік етпейтін канализациялық сорғы станциялары	1
1.2 2-санаттағы сумен жабдықтау жүйелерінің элементтері, олардың зақымдалуы өрт сөндіруге судың берілуін бұзуы мүмкін	2
1.3 Басқарудың технологиялық үдерістеріне қызмет көрсететін электронды орталықтар, олардың негізгі электрқабылдағыштары 1-санатқа жатады	1
1.4 Жеке тұрған хлораторлықтар, градирнялар және темірсіздендіру станциялары	2
1.5 Су іркіуші мұнаралардың қондырғылары және басқалары	2
1.6 Жылумен жабдықтау және ыстық су қондырғылары (соның ішінде түрлендіргіш қазандықтар)	2
1.7 ҚР ҚНЖЕ 4.02-08 сәйкес қазандықтар	1; 2
1.7.1 Даралық өндірімділігі 10 Гкал/с асатын орта және жоғары қысымды су жылытушы қазандармен қазандықтардағы тораптық және сіңіруші сорғылар	1
1.8 Өрт сөндіруші сорғы станциялары	1
1.9 Апаттық желдету, түтін жою	1
1.10 Айналымдық сумен жабдықтаудың сорғы станциялары	2
<b>2 Сүт өндіру бойынша кешендер және фермалар</b>	
2.1 Мал қорада сиырларды сауу жүйелері	2
2.2 Сүт сауу залдарында сиырларды сауу жүйелері	2
2.3 Сүт сауу залдарын жұмыстық жарықтандыру	2
2.4 Сүт құбырларын шаю және суды қыздыру жүйелері	2
2.5 Бұзауларды жергілікті жылыту	2
2.6 Төлдеу бөліміндегі жұмыстық және кезекшілік жарықтандыру	2
2.7 Бұзауларды сәулеге түсіру	2
2.8 Сүтті тазалау, сақтау және салқындату жүйелері	2
2.9 Сүтті қайта өңдеу (пастерлендіру)	2
2.10 Төлдеу бөлімінде сиырларды және бұзауларын суару жүйелері	2
2.11 Төлдеу бөлімінде микроклиматты қамтамасыз ету қондырғылары	2

**Б.1-кесте - Электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша 1 және 2 санаттағы ауыл шаруашылық тұтынушыларының электрқабылдағыштарының тізбесі (жалғасы)**

Электрқабылдағыштардың (электрқабылдағыштар тобының) атауы	Сенімділік санаты
2.12 Жемдерді дайындау қондырғылары (соның ішінде жем цехтарын)	2
2.13 Жем тарату қондырғылары (стационарлық қондырғылар)	2
2.14 Жинақтау сыйымдылықтарының болмауында және үздіксіз әрекет ететін өздігінен ағу тәсілінде көнді жою жүйелері	2
<b>3 Ірі мүйізді малдың кешендері және фермалары</b>	
3.1 Жануарларды ұстайтын ғимараттардың жұмыстық және кезекшілік жарықтандырылуы	2
3.2 Суару жүйелері	2
3.3 Жемдерді тарату қондырғылары	2
3.4 Ашық алаңдарда жемдерді дайындау және тарату қондырғылары	2
3.5 1-кезеңнің бұзау қораларында сүтті дайындаудың және тамақтандырудың жүйелері	2
3.6 Жем дайындау (жем цехтары)	2
3.7 Көнді тазалау қондырғылары	2
3.8 Жылыту жүйесі	2
3.9 Тарту-шығару желдеткішінің жүйелері	2
<b>4 Шошқа шаруашылығы кешендері және фермалары</b>	
4.1 Шошқа қораларындағы-жем беру орындарындағы жылыту-желдету жүйелері	2
4.2 Аталмыш, енесінен айырған торайлар үшін шошқа қораларда	1
4.3 Жем дайындау қондырғылары (жем цехтары)	2
4.4 Стационарлық құралдармен жем тарату қондырғылары	2
4.5 Жануарларды суару жүйелері	2
4.6 Мал ұстайтын үй-жайлардағы жарықтандыру жүйелері (жұмыстық және кезекшілік)	2
4.7 Ұрғашы шошқа қораларын жарықтандыру жүйелері	2
4.8 Көң ағындарын өңдеу және тазалау бойынша құрылымдар	2
4.9 Іріктемелі-гибрид орталықтар, жылыту-желдету жүйелерін басқаратын күш шкафтарында резервті автоматты қосу қондырғысымен 12 мың бас және одан асатын өндірімділікпен шошқаларды өсіру және бордақылау бойынша шошқа шаруашылығының кешендері	1
4.10 Су іркіш құрылыстар	1, 2
4.11 Төлдеуге арналған шошқа қораларындағы (павильондық құрылыс) желдету жүйелері	2
4.12 Табиғи желдетуді жүзеге асыру (терезелер және қақпалар арқылы) мүмкін емес жануарларды ұстау үй-жайларының аймақтарын және үй-жайларды желдету жүйелері	2

**Б.1-кесте - Электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша 1 және 2 санаттағы ауыл шаруашылық тұтынушыларының электрқабылдағыштарының тізбесі (жалғасы)**

Электрқабылдағыштардың (электрқабылдағыштар тобының) атауы	Сенімділік санаты	
4.13 Төлдеуге арналған шошқа қораларындағы және санитарлық станоктардағы торайларды жергілікті жылыту	2	
<b>5 Құс шаруашылығы ұйымдары</b>		
5.1 Инкубаториямен құс шаруашылығы ұйымдарының үздіксіз технологиялық жұмыс циклімен электрқабылдағыштар (үшінші тәуелсіз өзара резервтеуші электрмен жабдықтау көзін орнату міндетті)	1 ерекше (1-тәсімнің 2-нұсқасына сәйкес, 1-сурет)	
5.2 Құс күркелеріндегі жылыту-желдету жүйелерін және суару жүйелерін және жарықтандыру жүйелерін басқарудың күш шкафтарына резервті автоматты қосу қондырғысымен: – 100 мың және одан асатын мекиендерден тұратын жұмыртқа өндірісі бойынша; – жылына 1 млн. және одан асатын бройлерді өсіру бойынша ет бағыты; – 25 мың бас және одан асатын тауықтардың, сонымен қатар 10 мың бас және одан асатын қаздардың, үйректердің және күркетауықтардың тұқымдық үйірін өсіру бойынша.	1 1 1	
	Құс фабрикалары	Құс фермалары
5.3 Құстарды суару жүйелері	1	2
5.4 Бастапқы 20 күнде балапандарды жергілікті жылыту жүйелері	1	2
5.5 Едендік және торлық ұстаумен құс күркелеріндегі желдету	1	1
5.6 Жұмыртқаларды инкубациялау және балапандар шығару жүйелері	1	1
5.7 Инкубаторияны жарықтандыру	1	1
5.8 Жұмыртқаларды және балапандарды сұрыптау	1	2
5.9 Тұмсықтарды тасымалдау және кесу	1	2
5.10 Жем беру қондырғылары	2	2
5.11 Құс күркелерінде жұмыртқа жинау жүйелері	2	2
5.12 Құсты ұстайтын орындарды жарықтандыру	1	1
5.13 Құс күркелеріндегі құс саңғырықтарын жинауға арналған қондырғы	2	2
5.14 Сою цехы	2	2
5.15 Санитарлық-сою пункттері	2	2
5.16 Конденсатты ауыстырып құю станциялары	2	2
5.17 Жемдерді толықтырып дайындау цехтары	2	2
5.18 Жемдердің қоймалары	2	2
<b>6 Балық аулау шаруашылығы және фермалар</b>		
6.1 Инкубациялық цехтардың технологиялық жабдығы	2	

**Б.1-кесте - Электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша 1 және 2 санаттағы ауыл шаруашылық тұтынушыларының электрқабылдағыштарының тізбесі (жалғасы)**

Электрқабылдағыштардың (электрқабылдағыштар тобының) атауы	Сенімділік санаты
<b>7 Өсімдік майларын және май дақылдарының тұқымдарын өндіру бойынша кәсіпорындар</b>	
7.1 Автоматты өрт сигналдасасы	1
7.2 БӨАЖА қалқандары	2
<b>8 Диірмен-астық және құрама жем кәсіпорындары</b>	
8.1 Негізгі ғимараттар	2
8.2 Өндірістік корпустар	2
8.3 Элеваторлардың, астық қоймаларының жұмыс ғимараттары	2
8.4 Сүрлемдер	2
8.5 Жеке тұрған сүрлем мұнаралары	2
8.6 Астықты және дайын өнімді сақтауға арналған ғимараттар	2
<b>9 Басқа кәсіпорындар және ұйымдар</b>	
9.1 Микроклиматты қамтамасыз етудің автоматтандырылған жүйесімен 500 т асатын жемістер мен көкөністерге арналған сақтау қоймасы	2
9.2 Саңылаусыз ыдыста консервіленген өнімді өндіруге арналған желілер және жабдықтар	2
9.3 Жылыжай комбинаттары және көшет кешендері	2
9.4 негізгі ғимараттар және нан зауыттарының құрылыстары	2

Б.1 2-санаттағы тұтынушыларды электрмен жабдықтаудағы жол берілетін үзіліс энергиямен жабдықтаушы ұйым мен тұтынушы арасындағы келісім бойынша белгіленеді және тұтынушының электрқондырғыларын электр торабына қосуға техникалық шарттарды беруге өтініште тұтынушымен көрсетіледі.

Энергиямен жабдықтаушы ұйым берілетін техникалық шарттарда жобалаудың техникалық тапсырмасына әрі қарай қосу үшін тұтынушыны электрмен жабдықтау үзілісінің келісілген ұзақтығын көрсетуге міндетті.

2-санаттағы тұтынушы тарапынан электрмен жабдықтаудағы жол берілетін үзілісті белгілеу бойынша ұсыныс болмаған жағдайда, электрмен жабдықтаудағы жол берілетін үзіліс 3 сағаттан аспайтындай етіп орнатылады.

## В ҚОСЫМШАСЫ (ақпараттық)

### 6 кВ және 10 кВ ҚӘЖ электр беру желілерінің параметрлері, материалдары және құрылыстық құрылымдары

В.1 ҚӘЖ қорғалған сымдары термоберік алюминий қорытпадан дайындалады. Сым атмосфераға төзімді жарық тұрақтандырылған полиэтиленнен жасалған оқшаулаушы қабықшамен жабылады. Сымның құрылымында оқшаулау қабықшасының астында орналасқан және сымды атмосфералық ылғалдың енуінен қорғауға арналған суға ісінуші қабат болуы мүмкін (SAX-W).

Сымдардың конструктивті атқарылуы – бір талсымды. Сымдарды тіректерге бекіту траверстің және оқшаулағыштардың көмегімен жүзеге асырылады.

Қорғалған сымдарымен 6 кВ және 10 кВ ҚӘЖ негізгі артықшылықтары келесіге негізделеді:

- сымдардың айқасуы, кездейсоқ жабылуы себепті қысқа тұйықталулар болмайды, ҚӘЖ өрт қауіптілігін минимумға дейін төмендетеді;
- салмағының аздығы және қардың, қыраудың, мұздың жабысу қарқындылығы төмен;
- тіректерде, аралықтарда, қиылыстарда және басқа ӘЖ-мен жақындасуларда, сонымен қатар ортақ тіректерге бірге ілгенде сымдар арасындағы арақашықтықтың төмендеуі;
- реактивті кедергінің азаюы есебінен шығынның төмендеуі;
- ҚӘЖ ӨОС –ге жекелеген бұтақтардың және кішігірім ағаштардың жанасуы және құлауы жағдайында электр энергиясымен іркіліссіз жабдықтауды қамтамасыз ету;

Қорғалған сымдар түсті металл алу мақсатында қайталап өңдеуге жарамайтындығымен байланысты вандализм және ұрлық жоққа шығарылады.

В.2 ҚӘЖ және оның элементтерін есептеу кезінде климаттық шарттар – желдің қысымы, мұз қабатының қалыңдығы, ауаның температурасы, найзағайдың ойнауы, сымдардың тербелуі, дірілдеу ескерілуі тиіс.

ҚӘЖ үшін максималды жел қысымдарының және мұз қабаттары қалыңдығының мәні 25 жылда 1 рет қайталанумен жер бетінің үстінде 10 м биіктікте анықталады.

В.3 Егер орташа жылдық температурада сымдағы кернеу  $40 \text{ н/мм}^2$  асатын болса, ҚӘЖ сымдарын олардың оқшаулағыштарға бекітілген жерлерінде дірілден қорғау керек.

Діріл басқыштар полимерлік жабынды спираль типте болуы тиіс.

В.4 ҚӘЖ сымдарын 6 кВ және 10 кВ ӘЖ сымдарымен, сонымен қатар [2]-де қарастырылған мысалдарға сәйкес 1 кВ дейінгі ӘЖ және ҚӘЖ сымдарымен ортақ тіректерге ілуге жол беріледі.

Ортақ тіректегі және аралықтағы 6 кВ және 10 кВ ҚӘЖ және ӘЖ жақын жатқан сымдары арасындағы тігінен арақашықтығы желсіз плюс  $15^\circ\text{C}$  температурада 1,5 м кем болмауы тиіс.

6 кВ және 10 кВ ҚӘЖ және 1 кВ дейінгі ӘЖ немесе ОӘЖ сымдарын ортақ тіректерге ілу келесі шарттарда мүмкін болады:

- ӘЖ және ОӘЖ ҚӘЖ есептік шарттары бойынша орындалуы тиіс;

## ҚР ЕЖ 4.04-105-2014

- 6 кВ және 10 кВ ҚӘЖ сымдары 1 кВ дейінгі ӘЖ немесе ОӘЖ сымдарынан жоғары орналасуы тиіс;

- ортақ тіреудегі және аралықтағы жақын жатқан 6 кВ және 10 кВ ҚӘЖ сымдары мен 1 кВ дейінгі ӘЖ немесе ОӘЖ сымдары арасындағы тігінен арақашықтық желсіз плюс 15°C температурасында ОӘЖ үшін 0,4 м және ӘЖ үшін 1,5 м кем болмауы тиіс;

- 6 кВ және 10 кВ сымдарын штырьлы және аспалы оқшаулағыштарға бекіту күшейтумен орындалуы тиіс.

В.5 ҚӘЖ үшін соқпақтардың ені ағаштардың биіктігіне тәуелсіз бір жағына қарай 1,25 м қосқанда шеткі сымдар арасындағы арақашықтықтан кем болмауы тиіс. Жеміс бақтарында (ағаштардың биіктігі 4 м асқанда) арақашықтық 2 м кем болмауы тиіс.

В.6 Елдімекенде 6 кВ және 10 кВ ҚӘЖ сымдарын штырьлы оқшаулағыштарға бекіту полимер жабынды спиральды-серіппелі орамдарды қолданумен күшейтіліп орындалуы тиіс.

Оқшаулағыштардың ұстап тұрушы тізбектеріне сымдарды бекіткенде бітеу қысқыштар пайдаланылуы тиіс.

В.7 35 кВ және одан жоғары ӘЖ-мен қиылысқанда ҚӘЖ-де тіректер анкерлік типте болуы тиіс, ҚӘЖ сымдарының қимасы 70 мм<sup>2</sup> кем болмауы тиіс.

Сымдар аспалы әйнек оқшаулағыштардың көмегімен тіректерге бекітілуі тиіс.

В.8 6 кВ және 10 кВ ҚӘЖ және 6 кВ және 10 кВ ӘЖ-мен қиылысатын жақын сымдар арасындағы арақашықтық желсіз плюс 15°C температурасында 1,5 м кем болмауы тиіс, ал 6 кВ және 10 кВ ҚӘЖ ОӘЖ-мен қиылысқанда 1 м кем болмауы тиіс.



## Г ҚОСЫМШАСЫ (ақпараттық)

### 0,4 кВ ОӘЖ электр беру желілерінің параметрлері, материалдары және құрылыстық құрылымдары

Жаңадан салынатын және қайта құрылатын 0,4 кВ ӘЖ үшін өзі таситын оқшауланған сымдар (ӨОС) қолданылуы тиіс.

ӘЖ магистральдарындағы механикалық беріктік шарттары бойынша, ӘЖ-нен желілік тармақталуда және кірмелерге тармақталуда «Электр қондырғыларын орнату қағидаларына» сәйкес минималды қимамен сымдарды қолдану керек.

25-120 мм<sup>2</sup> қимамен ӨОС сымдарындағы жол берілетін механикалық кернеу үлкен жүктемеде және төмен температурада беріктік шегінен 40%, орташа жылдық температурада -30% құрайды.

ӨӘЖ магистралдарының фазалық сымдарының қимасын кем дегенде 50 мм<sup>2</sup> етіп қабылдау ұсынылады.

Көтергіш талсыммен ӨОС-на механикалық жүктемелердің және әсерлердің барлық түрлерін осы талсым көтеру керек, ал көтергіш талсымсыз ӨАС-да ширатылған бұраудың барлық талсымдары қабылдануы тиіс.

ӨӘЖ негізгі артықшылықтары электр тораптарының сенімділігі деңгейін елеулі түрде жоғарылату, пайдалану шығындарын төмендету, ӨОС шағын реактивті кедергісі салдарынан кернеудің және техникалық шығындардың төмендеуі, сонымен қатар электр энергиясының коммерциялық шығындарының төмендеуі болып табылады.

ӨОС бекіту, ӨОС-на қосылу және жалғану ұстаушы және керуші қысқыштардың, арнайы қосу қысқыштарының, тармақталушы қысқыштардың көмегімен орындалады.

Өәж тіректеріне, ғимараттардың және құрылыстардың қабырғаларына бекіту ілмектердің және кронштейндердің көмегімен орындалады. Тіректерде траверстер және оқшаулағыштар жоқ.

Қолдаушы және керуші қысқыштардағы, қалыпты режимде бекіту тораптарындағы есептік шарттар олардың механикалық қиратушы жүктемесінің 40%-нан аспауы тиіс.

Ортақ тіректерге екі немесе одан асатын ӨӘЖ бірлесіп ілгенде ӨОС бұраулары арасындағы арақашықтық 0,3 м кем болмауы тиіс.

[1] –де қарастырылған мысалдарға сәйкес, 19,6 кН.м есептік иілу сәтімен темірбетон бағаналарының базасында әзірленген ӨӘЖ тіректерін және 3.407.1-136 типті серия бойынша 36 кН.м және 49 кН.м иілу сәтімен СВ105 бағаналарын, сонымен қатар 3.40.7.5-141 типті серия бойынша ағаш тіректерді пайдалану мүмкін болады. Сонымен бірге серияға I-VI желді аудандар үшін және I-IV және мұз бойынша ерекше аудандарда аралық және анкер-бұрыштық типтегі тіректер қосылған.

Оқшауланған көтергіш өткізгішпен немесе барлық көтергіш бұрау сымдарымен ӨОС ілу кезінде металл темірбетон тіректердің ілмектері және штырлары жерге тұйықтауға жатпайды, бұған атмосфералық асқын кернеулерден қорғау үшін жерге тұйықтау және қайталама тұйықтаулар орындалған тіректер жатпайды.

Сымдардағы ӘЖ аспаптарын қосу үшін қысқыштарды орнатуға кеңес беріледі.

ӨӘЖ сымдарынан жердің бетіне және көшелердің жүргінші бөлігіне дейінгі тігінен

арақашықтық 5 м кем болмауы тиіс, көшенің жүргінші емес бөлігінде ОӘЖ-нен тармақталумен – кем дегенде 3,5 м болуы тиіс.

ӨОС-нан көлденеңі бойынша арақашықтық олардың үлкен ауытқуында келесіден кем болмауы тиіс:

- балкондарға, терезелерге дейін 1 м;
- ғимараттардың бітеу қабырғаларына дейін 0,2 м.

Жарылыс қауіптілерден және өрт қауіптілерден басқа, ғимараттардың және құрылыстардың үстінде ОӘЖ өтуіне жол беріледі, бұл жағдайда сымдардан төбелерге дейінгі арақашықтық кем дегенде 2,5 м болуы тиіс.

Ғимараттардың қабырғалары бойынша ӨОС төсеген кезде ӨОС-нан минималды арақашықтық болуы тиіс:

1) көлденең төсемде:

- терезенің, кіріп-шығатын есіктің үстінде – 0,3 м;
- балконның, терезенің, карниздің астында – 0,5 м.
- жерге дейін – 2,5 м.

2) тігінен төсегенде:

- терезеге дейін – 0,5 м;
- балконға, кіріп-шығатын есікке дейін – 1 м.

Арақашықтығы кем дегенде 0,06 м болуы тиіс.

Ортақ тіректердегі 10 кВ дейін ОӘЖ және ӘЖ бірлесе ілінуіне келесі шарттарды қадағалағанда жол беріледі:

- 10 кВ ОӘЖ дейінгі ӘЖ есептік шарттары бойынша орындалуы тиіс;
- 10 кВ дейін ӘЖ сымдары ОӘЖ сымдарынан жоғары орналасуы тиіс;
- Штырьлы оқшаулағыштарға бекітілетін 10 кВ дейінгі ӘЖ сымдары қосарлы бекітуге ие болуы тиіс.

ӘЖ және ОӘЖ бірлесе ілу мысалдары [2]-де қарастырылған.

ОӘЖ және ҚӘЖ өзара қиылысқанда жақын сымдар арасындағы тігінен арақашықтық желсіз плюс 15°C ауа температурасында анықталады және кем дегенде 1 м болуы тиіс.

## БИБЛИОГРАФИЯ

[1] «GNSTO фирмасының арматурасын пайдаланып, оқшауланған сымдармен (ОӨЖ) 0,38 кВ кернеулі әуе арқылы электр тарату желілерін жобалау бойынша құрал» ҚР «Казсельэнергопроект» ААҚ.

[2] «Нилед» фирмасының арматурасын пайдаланып, 0,4 кВ өздігінен көтергіш оқшауланған сымдарды (ӨОС-2) және қорғалған сымдармен 6-10 кВ әуелік электр беру желілерін (ҚӨЖ) бірлесе ілуді жобалау бойынша құрал». «Нилед-Казахстан» ЖШС ҚР 2014 жыл.

---

**ӘОЖ 621.311**

**МСЖ 29.240.01**

**Түйінді сөздер:** апаттық режим, қорек көзі, электр беру желісі, таратушы құрылғы, реклоузер, трансформаторлық қосалқы станция.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	1
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	1
3	ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	4
4	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	6
5	НОРМЫ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	9
6	СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 10 кВ	12
7	СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 0,4 кВ	22
8	ПАРАМЕТРЫ, МАТЕРИАЛЫ И СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ 10кВ	23
9	ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ 10/0,4 кВ	26
10	ПАРАМЕТРЫ, МАТЕРИАЛЫ И СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ 0,4 кВ	27
11	НАРУЖНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ	29
12	СОВМЕСТНАЯ ПОДВЕСКА ПРОВОДОВ ВЛ 0,4–10 кВ С ЛИНИЯМИ СВЯЗИ И ПРОВОДНОГО ВЕЩАНИЯ	30
13	ВЫБОР РЕЖИМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕЙТРАЛИ СЕТЕЙ 6–10 кВ	32
14	ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ	34
15	ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ, ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА, ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ	34
15.1	Нормирование электрических параметров заземляющих устройств	34
15.2	Выполнение заземляющих устройств ВЛ (ВЛЗ) 10 кВ, выполненных на железобетонных опорах	37
15.3	Выполнение заземляющих устройств ВЛ 0,4 кВ	38
15.4	Выполнение заземляющих устройств кабельных линий 0,4 кВ	39
15.5	Выполнение заземляющих устройств РП и ТП 10/0,4 кВ	40
15.6	Конструктивное выполнение заземляющих устройств	41
15.7	Электробезопасность	42
16	ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 35-220 кВ	44
17	РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА	46
18	АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	47
19	СРЕДСТВА СВЯЗИ	49
20	УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	50
20.1	Общие положения	50
20.2	Точки учета и точки измерения электроэнергии	50
20.3	Средства учета электроэнергии	52
20.4	Измерительные трансформаторы тока	52
20.5	Измерительные трансформаторы напряжения	53
20.6	Счетчики электрической энергии	54
20.7	Измерительные цепи	55
20.8	Места установки счетчиков электроэнергии	56

20.9	Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ)	57
20.10	Требования к местам создания АСКУЭ .	57
20.11	Структура систем АСКУЭ	57
20.12	Общие требования к системам АСКУЭ	58
20.13	Устройства сбора и передачи данных (УСПД)	58
20.14	Каналы передачи данных	59
20.15	Установка технических средств АСКУЭ .	60
20.16	Защита от несанкционированного доступ	60
21	КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	61
22	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	62
	ПРИЛОЖЕНИЕ А <i>(обязательное)</i> . Перечень сельскохозяйственных потребителей	65
	категорий 1 и 2 по надежности электроснабжения	
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б <i>(обязательное)</i> . Перечень электроприемников	66
	сельскохозяйственных потребителей категорий 1 и 2 по надежности	
	электроснабжения	
	ПРИЛОЖЕНИЕ В <i>(информационное)</i> Параметры, материалы и строительные	70
	конструкции линий электропередачи ВЛЗ на 6 кВ и 10 кВ	
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г <i>(информационное)</i> Параметры, материалы и строительные	72
	конструкции линий электропередачи ВЛИ на 0,4 кВ	
	БИБЛИОГРАФИЯ	74

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий свод правил Республики Казахстан «Проектирование сельских 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.

При разработке настоящего свода правил Республики Казахстан были изучены и проанализированы отечественные и зарубежные нормативно-методические материалы, по проектированию, строительству и эксплуатации ряда объектов.

В своде правил приводятся приемлемые решения и параметры обеспечивающие выполнение требований и положений действующих нормативно технических документов Республики Казахстан.

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

---



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ  
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

---

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

DESIGN OF RURAL ELECTRIC NETWORKS

---

Дата введения - 2015-07-01

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий свод правил распространяется на проектирование вновь строящихся и реконструируемых сельских электрических сетей и устанавливает основные требования к схемам, оборудованию и параметрам элементов электрических сетей внешнего электроснабжения сельскохозяйственного назначения, обеспечивающих требуемую надежность электроснабжения потребителей с повышением технического уровня электрических сетей и качества электроэнергии, а также уменьшения эксплуатационных затрат.

1.2 Положения настоящего свода правил распространяется на все организации, независимо от форм собственности и организационно-правовых форм, индивидуальных предпринимателей и граждан – владельцев электрических сетей.

1.3 Настоящий свод правил не распространяется на проектирование:

- сетей электроснабжения городских потребителей, питаемых от сельских электрических сетей;
- транзитных линий электропередачи электрических сетей, размещаемых в пределах сельских территорий;
- внутриплощадочных электрических сетей промышленных предприятий, расположенных в пределах сельских территорий;
- внутриплощадочных электрических сетей 0,4 кВ городских жилых комплексов и прочих комплексов зданий и сооружений, расположенных в пределах сельских территорий;
- 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 Республики Казахстан от 16.01.2009 № 14.  
Экологический кодекс Республики Казахстан от 09.01.2007 года № 212-III.

## СП РК 4.04-105-2014

Закон Республики Казахстан «Об охране окружающей среды» от 15 июля 1997 года № 160-І.

Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442-ІІ.

СН РК 1.02-03-2011 Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство.

СН РК 1.02-17-2003 Указания по проектированию предприятий (объектов), сооружаемых на базе комплектного импортного оборудования и оборудования, изготовленного по лицензиям международных и национальных органов.

СН РК 2.04-01-2011 Естественное и искусственное освещение.

СН РК 2.04-02-2011 Защита от шума.

СН РК 4.04-07-2013 Электротехнические устройства.

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

СП РК 2.04-104-2012 Естественное и искусственное освещение.

СП РК 4.04-106-2013 Электрооборудование жилых и общественных зданий.

СНиП РК 2.01-19-2004 Защита строительных конструкций от коррозии.

СНиП РК 4.02-08-2003 Котельные установки.

СНиП 2.01.07-85\* Нагрузки и воздействия.

СНиП РК 2.04-01-2010 Строительная климатология.

СТ РК СТБ ГОСТ Р 52323-2009 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S.

СТ РК ГОСТ Р 52322-2009 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.

СТ РК ГОСТ Р 52425-2009 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.

ГОСТ 21.101-97 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.

ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ 9467-75 Электроды, покрытые металлическими для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы.

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

ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам.

ГОСТ 19431-84 Энергетика и электрификация. Термины и определения.

ГОСТ 19880-74 Электротехника. Основные понятия. Термины и определения.

ГОСТ 839-80 Провода неизолированные для воздушных линий электропередачи. Технические условия.

РДС РК 4.04-01-2003 Инструкция по проектированию единого энергетического ввода для электроснабжения сельских жилых домов.

РД 34.20.407-87 Правила приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов распределительных электрических сетей напряжением 0,38-20 кВ сельскохозяйственного назначения.

«Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Постановлением Правительства Республики Казахстан от 24 октября 2012 года № 1354.

«Правила пожарной безопасности», утвержденные Постановлением Правительства Республики Казахстан от 30 декабря 2011 года № 1682.

«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.

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

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

«Инструкция о разработке проектов рекультивации нарушенных земель», утвержденная Приказом Председателя Агентства Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами от 2 апреля 2009 года № 57-П.

«Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 17 января 2012 года №93.

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 И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

3.1 В настоящем своде правил применяются термины, приведенные в ГОСТ 24291, ГОСТ 19880, ГОСТ 19431 и ссылочных нормативных документах, указанных в разделе 2, а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1.1 Аварийный режим электросетевого объекта:** Рабочее состояние объекта, в котором он находится в результате отказа его элементов от момента возникновения отказа до его локализации.

**3.1.2 Автономный источник питания электроэнергией:** Электроагрегат (электростанция), который(ая) позволяет осуществлять питание потребителей независимо от основных источников электроэнергии (энергосистемы). К автономному источнику питания электроэнергией относятся: газотурбинные установки, газопоршневые агрегаты, микротурбины, дизельные электростанции, а также предназначенные для этих целей агрегаты бесперебойного питания, аккумуляторные батареи и т.п.

**3.1.3 Автоматическое включение резерва:** Автоматическое включение дополнительного источника питания для обеспечения бесперебойной работы электроприемников.

**3.1.4 Вводно-распределительное устройство:** Совокупность конструкций, аппаратов и приборов, устанавливаемых на вводе питающей линии в здание или в его обособленную часть, а также на отходящих от него линиях.

**3.1.5 Кабельная линия:** Линия для передачи электроэнергии или отдельных импульсов ее, состоящая из одного или нескольких параллельных кабелей с соединительными, стопорными и концевыми муфтами (заделками) и крепежными деталями, а для маслонаполненных линий, кроме того, с подпитывающими аппаратами и системой сигнализации давления масла.

**3.1.6 Линия проводного вещания:** Линия, обеспечивающая передачу программ звукового вещания и иной информации. В зависимости от номинального напряжения линий проводного вещания делятся на: фидерные линии напряжением выше 360 В, фидерные линии напряжением до 360 В, абонентские линии с номинальным напряжением 15 В и 30 В.

**3.1.7 Опорная трансформаторная подстанция:** ТП 10/0,4 кВ с развитым РУ 10 кВ, к которому присоединяются более четырех ответвлений линий 10 кВ. Как правило, с опорная трансформаторная подстанция дистанционно управляются другие подстанции электрической сети 10 кВ и контролируется их работа.

**3.1.8 Распределительное устройство:** Электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и др.), а также устройства защиты, автоматики и измерительные приборы.

**3.1.9 Распределительный пункт:** Распределительное устройство, предназначенное для приема и распределения электроэнергии на одном напряжении без преобразования и трансформации, не входящее в состав подстанции.

**3.1.10 Реклоузер:** Пункт автоматического секционирования воздушных распределительных сетей столбового исполнения, объединивший:

- вакуумный выключатель;
- систему первичных преобразователей тока и напряжения;
- автономную систему оперативного питания;
- микропроцессорную систему релейной защиты и автоматики;
- систему портов для подключения устройств телемеханики;
- комплекс программного обеспечения.

**3.1.11 Самонесущий изолированный провод:** Скрученные в жгут изолированные жилы, причем несущая жила может быть как изолированной, так и неизолированной. Механическая нагрузка может восприниматься или несущей жилой, или всеми проводниками жгута.

**3.1.12 Совмещенные нулевой защитный и нулевой рабочий проводники; PEN:** Проводники в электроустановках напряжением до 1 кВ, совмещающие функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников.

**3.1.13 Технология коммуникации по силовым линиям (Power Line Communications); PLC:** Технология, направленная на использование кабельной и проводной инфраструктуры силовых электросетей для организации высокоскоростной передачи голоса и данных автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (далее – АСКУЭ), телемеханики и др.

**3.1.14 Электромагнитная совместимость:** Способность технического средства функционировать с заданным качеством в заданной электромагнитной обстановке и не создавать недопустимых электромагнитных помех другим техническим средствам.

3.2 В настоящем своде правил используются следующие обозначения:

**3.2.1 Потребитель категории 1:** Потребитель электрической энергии, имеющий группу электроприемников, отнесенных к категории 1.

**3.2.2 Потребитель особой категории 1:** Потребитель электрической энергии, имеющий группу электроприемников, отнесенных к особой категории 1.

**3.2.3 Потребитель категории 2:** Потребитель электрической энергии, имеющий группу электроприемников, отнесенных настоящим к категории 2.

**3.2.4 Потребитель категории 3:** Потребитель электрической энергии, имеющий группу электроприемников, отнесенных к категории 3.

3.3 В настоящем своде правил используются следующие сокращения:

**3.3.1 АСКУЭ:** Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии.

**3.3.2 АСУТП:** Автоматизированная система управления технологическими процессами.

**3.3.3 ВЛ:** Воздушная линия электропередачи.

**3.3.4 ВЛЗ:** Провод, токопроводящая жила которого покрыта изолирующей полимерной оболочкой из атмосферного светостабилизированного полиэтилена, исключающей замыкание между проводами при схлестывании и снижающей вероятность замыкания на землю.

**3.3.5 ВЛИ:** Воздушная линия электропередачи напряжением до 1 кВ с СИП.

**3.3.6 ЛЭП:** Линия электропередачи.

**3.3.7 РП:** Распределительный пункт.

**3.3.8 РУ:** Распределительное устройство.

**3.3.9 СИП:** Самонесущие изолированные провода.

**3.3.10 ТП:** Трансформаторная подстанция.

#### **4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

4.1 К электрическим сетям сельскохозяйственного назначения относятся сети напряжением от 0,4 до 110 кВ, от которых снабжаются электроэнергией преимущественно сельскохозяйственные потребители (включая производственные нужды, мелиорацию, коммунально-бытовые потребности и культурное обслуживание).

Сельскую поселенческую сеть составляют аулы, села, хутора, отдельно расположенные крестьянские (фермерские, подсобные) хозяйства, зимовки и другие поселения отгонного животноводства, а также поселки и районные центры, население которых занято преимущественно в сферах производства, переработки, хранения и сбыта сельскохозяйственной продукции.

Потребителями электроэнергии сельской поселенческой сети (населенных пунктов) являются жилые дома с примыкающим к ним подворьем и коммунально-общественные здания и сооружения, предназначенные для бытового и культурного обслуживания населения.

4.2 Настоящим сводом правил следует руководствоваться при:

- проектировании схем развития электрических сетей 220/110 кВ района электрических сетей;
- предпроектной выдаче технических условий на электроснабжение сельскохозяйственных потребителей;
- выполнении проектов электросетевых объектов, расположенных в сельских районах;
- проектировании электроснабжения объектов сельскохозяйственного назначения в составе проектов этих объектов;
- проектировании и разработке мероприятий по повышению надежности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей, выполняемых организациями, осуществляющими эксплуатацию сетей электроснабжения сельскохозяйственных потребителей.

Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство выполняется в соответствии с положениями СН РК 1.02-03 и ГОСТ 21.101.

4.3 В сельских районах Казахстана существующая система напряжения 110 / 35 / 10 / 0,4 кВ должна преобразоваться в систему 220 / 110 / 35 / 10 / 0,4 кВ. Преимущественное развитие должны получить сети напряжением 220 кВ и 110 кВ.

Проектирование новых ВЛ на 35 кВ и 220 кВ, а также технического перевооружения и реконструкции ВЛ, связанных с увеличением пропускной способности ВЛ, должно выполняться на основании утвержденных в установленном порядке соответствующих схем развития электрических сетей и программ развития национальных электроэнергетических систем и электроэнергетических субъектов государства, а также

инвестиционных программ, согласованных с заказчиком.

Распределительные сети рассчитывают на электрические нагрузки с учетом перспективы, считая от года ввода в эксплуатацию.

При решении вопроса перспективного развития электрических сетей, наряду с прогнозом потребления электроэнергии, необходим прогноз электрических нагрузок (расчетных максимумов). Электрическая сеть в течение расчетного периода должна легко адаптироваться к возможным изменениям электрической нагрузки действующих потребителей и присоединению новых, не нуждаясь в существенных объемах реконструкции.

Все изменения должны, как правило, происходить в сетевых элементах одного класса напряжения и не вызывать существенного переустройства сетевых элементов других структурных уровней.

4.4 Основу сельской сети должны составлять взаимно резервируемые одноцепные воздушные магистральные линии электропередачи напряжением 110 кВ и 220 кВ, с присоединенными к ним распределительными трансформаторными подстанциями (РТП) соответствующего класса напряжения. Резервирование осуществлять с помощью автоматического включения резерва (АВР) двухстороннего действия.

4.5 Для сельскохозяйственных потребителей электроэнергии Казахстана характерны:

- большое удаление преимущественной части потребителей от источников генерации электроэнергии;
- низкая концентрация (плотность) электрических нагрузок при значительном территориальном рассредоточении электроустановок;
- высокая неравномерность нагрузок и режима электропотребления в течение суток и сезонов года;
- значительная доля потребителей со смешанной электрической нагрузкой;
- высокий удельный вес нестационарных технологических процессов; низкое число часов использования установленной мощности электродвигателей и другого электроэнергетического оборудования;
- высокий удельный вес однофазной нагрузки при большой неравномерности ее распределения по фазам, с низким коэффициентом одновременности и значительной не симметрией токов и напряжений в сети 380/220 В.

Особенностью электрических нагрузок сельских потребителей является их непрерывный рост, опережающий рост валового продукта сельского хозяйства, обусловленный преимущественно более полным использованием электроэнергии в сельскохозяйственном производстве и в быту сельского населения, включая нужды теплоснабжения.

4.6 При проектировании электрических сетей необходимо обеспечить:

- надежное и качественное электроснабжение потребителей;
- внедрение прогрессивных технических решений, обеспечивающих снижение материалоемкости, трудоемкости, стоимости строительства и эксплуатационных затрат;
- совершенствование технологии и повышение качества строительных и монтажных работ;
- безопасное обслуживание и ремонт оборудования в соответствии «Правилами

устройства электроустановок», «Правилами охраны электрических сетей напряжением до 1000 В», «Правила охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами пожарной безопасности»;

- рациональное использование земель;

- охрана окружающей среды в соответствии с Экологическим кодексом Республики Казахстан.

4.7 При проектировании электроснабжения сельских объектов следует применять типовые и прогрессивные, повторно используемые проекты. В проектах необходимо использовать серийно выпускаемое оборудование, унифицированные или типовые строительные изделия и конструкции. Количество типоразмеров оборудования, строительных конструкций и изделий, применяемых в одном проекте, должно быть минимальным.

Энергетическое оборудование и электротехнические материалы, применяемые при проектировании, выбираются в соответствии с требованиями СН РК 4.04-07 и СН РК 1.02-17.

Применение в проектных решениях сельских электрических сетей нового электрооборудования, не освоенного серийным производством, производится на основе согласования с заказчиком и заводом-изготовителем этого оборудования

4.8 Обоснование решений по схеме и техническим параметрам электрических сетей проводится, исходя из обеспечения необходимого уровня надежности с наименьшими капитальными вложениями.

4.9 Выбор схем и параметров электрических сетей следует проводить по потокам мощности в нормальных, ремонтных и послеаварийных режимах.

4.10 Распределение потерь напряжения между элементами электрической сети следует проводить на основании расчета, исходя из уровней напряжения на шинах центра питания с учетом допустимого отклонения напряжения у электроприемников.

Общее отклонение напряжения в сетях низкого и среднего напряжения не должно превышать в точке присоединения к питающей сети  $\pm 10\% U_H$  или  $\pm 10\% U_c$ , а у потребителя  $\pm 5\% U_H$ , согласно ГОСТ 32144-2013.

4.11 При определении электрических нагрузок необходимо учитывать все приемники электроэнергии, в том числе производственных, непромышленных и бытовых потребителей, находящихся в зоне проектируемого объекта.

4.12 Электрические нагрузки следует, принимать на перспективу считая, от года ввода их в эксплуатацию:

- 10 лет для выбора сечений проводов и жил кабелей;
- 5 лет для выбора мощности трансформаторов.

4.13 Расчетную электрическую нагрузку бытовых потребителей электроэнергии следует принимать:

- для эксплуатируемых многоквартирных, блокированных и многоквартирных жилых домов в соответствии с договорами электроснабжения, но не менее 4 кВт на дом (квартиру, блок);
- для вновь строящихся многоквартирных, блокированных и многоквартирных жилых



домов согласно их проектам привязки или техническим условиям, выданными энергоснабжающей организацией, но не менее 6,5 кВт на дом (квартиру, блок).

Расчетная электрическая нагрузка прочих потребителей электроэнергии принимается в соответствии с договорами электроснабжения и с учетом положений СП РК 4.04-106.

4.14 При проектировании сельских электрических сетей мощность компенсирующих устройств определяется:

- исходя из необходимого регулирования с целью поддержания нормальных уровней напряжения;
- по условию обеспечения оптимального коэффициента мощности ( $\cos \varphi$ ).

4.15 Электрические схемы при ответвлении от ВЛ до 1 кВ к вводу в вводно-распределительные устройства электроустановок бытовых абонентов (одноквартирные, блокированные жилые дома) следует выполнять, исходя из следующего:

– при величине разрешенной энергоснабжающей организацией к использованию мощности потребления электрической энергии, в том числе для целей нагрева (расчетной нагрузке на вводе в дом (квартиру) до 11 кВт) рекомендуется применять однофазный ввод;

– при разрешенной энергоснабжающей организацией к использованию мощности потребления электрической энергии, в том числе для целей нагрева (расчетной нагрузке на вводе в дом (квартиру) более 11 кВт), как правило, – трехфазный ввод.

Выбранный по условиям расчетной нагрузки на вводе в дом (квартиру) номинальный ток теплового расцепителя защитно-коммутационного аппарата, устанавливаемого в вводно-распределительном устройстве электроустановки бытового абонента (одноквартирный, блокированный жилой дом), не должен превышать величины фазного тока разрешенной энергоснабжающей организацией к использованию мощности потребления электрической энергии.

4.16 Нормативные механические нагрузки для расчета конструкций воздушных линий согласно требований «Правил устройства электроустановок»:

- до 1 кВ по скоростному напору ветра и толщине стенки гололеда следует определять исходя из их повторяемости один раз в 10 лет;
- для линий электропередачи 10 кВ и выше нормативные нагрузки по скоростному напору ветра толщине стенки гололеда один раз в 25 лет

4.17 Характеристики нагрузок и воздействий для расчета элементов ВЛ принимаются климатических условий зон прохождения трасс ВЛ определяются согласно положений СНиП 2.01.07.

4.18 Заказчик проектной документации (по согласованию с энергоснабжающей организацией) при выдаче заданий на проектирование может при необходимости уточнять параметры расчетных условий по гололеду и ветру по материалам многолетних наблюдений гидрометеорологических станций за скоростью ветра, массой, размерами и видом гололедно-изморозевых отложений по месту непосредственного прохождения трассы.

## 5 НОРМЫ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

5.1 Требования к надежности электроснабжения устанавливаются применительно к вводу устройству здания, в котором имеются электроприемники или группы электроприемников (потребители).

5.2 Сельскохозяйственные потребители и их электроприемники в отношении требований к надежности электроснабжения разделяются на три категории. Перечень сельскохозяйственных потребителей и электроприемников по надежности электроснабжения приведен соответственно в Приложениях А и Б.

5.3 Электроприемники категории 1 – электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой: опасность для жизни людей, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, технических средств противопожарной защиты согласно Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» и «Правил пожарной безопасности».

1) В состав электроприемников категории 1 может входить особая группа электроприемников. Электроприемники категории 1 в нормальных режимах могут обеспечиваться электрической энергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, и перерыв их электроснабжения при нарушении электроснабжения от одного из источников питания может быть допущен лишь на время автоматического включения резервного питания.

Для электроснабжения особой группы электроприемников категории 1 необходимо предусматривать дополнительное питание от третьего независимого взаимно резервирующего источника питания.

2) Потребитель категории 1 может иметь один или несколько электроприемников категории 1, количество электроприемников категорий 2 и 3 не ограничивается.

5.4 Электроприемники категории 2 – электроприемники, перерыв электроснабжения которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих, механизмов, нарушению нормальной жизнедеятельности значительного количества сельских жителей.

1) Электроприемники категории 2 в нормальных режимах могут обеспечиваться электрической энергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания.

Для электроприемников категории 2 при нарушении электроснабжения от одного из источников питания допустимы перерывы электроснабжения на время, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала или выездной бригады.

2) Потребитель категории 2 может иметь не менее 50 % (по мощности) электроприемников категории 2, если иное не оговорено потребителем.

5.5 Электроприемники категории 3 – все остальные электроприемники, не подпадающие под определения категории 1 и категории 2.

1) Для электроприемников категории 3 электроснабжение может выполняться от одного источника питания при условии, что перерывы электроснабжения, необходимые для ремонта или замены поврежденного элемента системы электроснабжения, не

превышают 24 часов (1 сутки).

2) Потребители категории 3 – все остальные потребители, не относящиеся к категориям 1 и 2.

5.6 В качестве третьего независимого источника электроснабжения для особой группы категории 1 могут быть использованы автономные источники питания.

5.7 Требования к надежности электроснабжения потребителей, не относимых к сельскохозяйственным, и присоединенных к электрическим сетям сельскохозяйственного назначения, устанавливаются в соответствии с техническим заданием на проектирование, согласованным с энергоснабжающей организацией и техническими условиями на подключение.

5.8 При новом строительстве и реконструкции электрических сетей категории по надежности электроснабжения потребителей определяются в соответствии с техническим заданием и согласовываются с энергоснабжающей организацией на основании выданных технических условий на присоединение электроустановок потребителей к электрической сети и договоров электроснабжения, удовлетворяющих требованиям нормальной эксплуатации проектируемых и реконструируемых объектов.

Требования по надежности электроснабжения, указываемые энергоснабжающей организацией в технических условиях на присоединение электроустановок потребителей к электрической сети, формируются на основании заявленных потребителем сведений.

Категории по надежности электроснабжения, заявленные потребителем, не могут быть ниже приведенных настоящего свода правил.

5.9 Устройство автоматического включения резерва следует устанавливать:

– у потребителей категории 1 – в ТП и во вводных устройствах зданий, в которых расположены электроприемники категории 1 (рисунки 3 и 5);

– у потребителей категории 2, имеющих отдельные электроприемники категории 1 (системы жизнеобеспечения, технические средства противопожарной защиты и т.д.), – во вводных устройствах зданий, в которых расположены эти электроприемники.

Целесообразность установки устройств автоматического включения резерва для остальных категорий потребителей определяется путем технико-экономического сравнения затрат на автоматизацию и эффекта от снижения недоотпуска электрической энергии.

5.10 В зоне централизованного электроснабжения вторым источником питания служит другая подстанция 220-110-35/10 кВ с двухсторонним питанием по сети 220 кВ - 110 кВ -35 кВ или вторая секция шин на 10 кВ двухтрансформаторной подстанции 220-110-35/10 кВ с двухсторонним питанием по сети 220 кВ -110 кВ -35 кВ, от которой осуществляется основное питание.

Для потребителей категорий 2 и 3 при наличии их документально подтвержденного согласия в качестве второго независимого источника питания могут быть использованы автономные источники питания.

5.11 Установку автономных источников питания для электроприемников категории 1 дополнительно к резервному питанию по электрическим сетям энергоснабжающей организацией следует предусматривать только при наличии технико-экономического обоснования.

5.12 Тип, количество и единичная мощность автономных источников питания определяются проектом в зависимости от:

- мощности, количества, технологического режима работы и территориальной компоновки электроприемников, питаемых от автономных источников питания;
- минимального времени, необходимого для организации электроснабжения от автономных источников питания;
- технико-экономических характеристик автономных источников питания и эксплуатационных затрат.

Рекомендуется применение электростанций на дизельном топливе или газе.

Принятое проектом решение согласовывается с заказчиком.

## **6 СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 10 кВ**

6.1 Основными задачами схем являются:

- определение потребности в электроэнергии сельскохозяйственных потребителей и расчетных электрических нагрузок на соответствующий расчетный год;
- разработка развития сетей 35 кВ и 110 кВ, выбор их конфигурации и основных параметров (номинальных напряжений, марок и сечений проводов ВЛ, мест размещения новых подстанций, количества и мощности трансформаторов на подстанциях и их принципиальных схем электрических соединений);
- расчеты режимов работы сетей напряжением 35 кВ, 110 кВ и 220 кВ, нормальных и послеаварийных;
- определение расчетных токов короткого замыкания на подстанциях 35, кВ 110 кВ и 220 кВ;
- разработка мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях.

6.2 Схему электрической сети 10 кВ необходимо строить по принципу кольцевания магистральных линий, обеспечивающих взаимное резервирование от независимых источников питания. К линиям подключаются опорные трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ и сетевые РП 10 кВ.

Питание энергоемких потребителей категорий 1 и 2 может быть выполнено по двухлучевой схеме.

6.3 РУ 10 кВ опорной трансформаторной подстанции предназначено также для установки устройств автоматического секционирования и резервирования линий, размещения устройств релейной защиты, автоматики и телемеханики.

6.4 Опорные трансформаторные подстанции устанавливаются для секционирования разветвленных линий в центрах электрических нагрузок энергоемких потребителей категорий 1 и 2 и присоединяются в рассечку магистрали линий электропередачи.

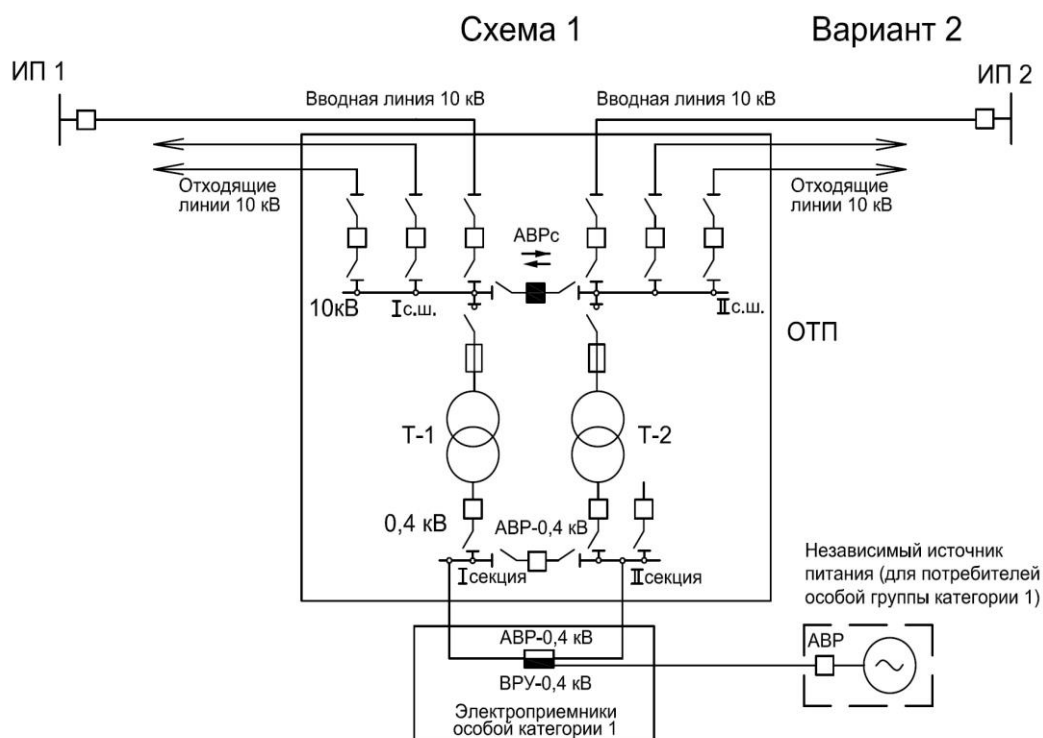
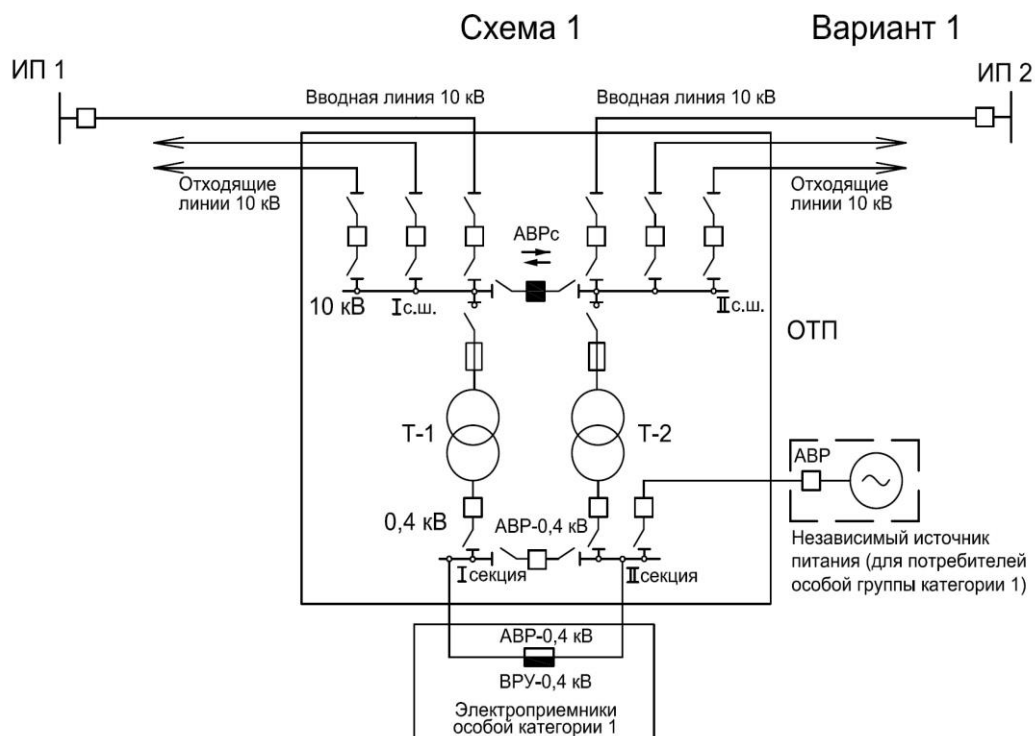
6.5 Примеры выполнения схем электроснабжения потребителей приведены на рисунках 1–14.

Схема 1 на рисунке 1 применяется для электроснабжения особой группы потребителей категории 1. Подключение независимого источника питания осуществляется к шинам 0,4 кВ в опорной трансформаторной подстанции (вариант 1)

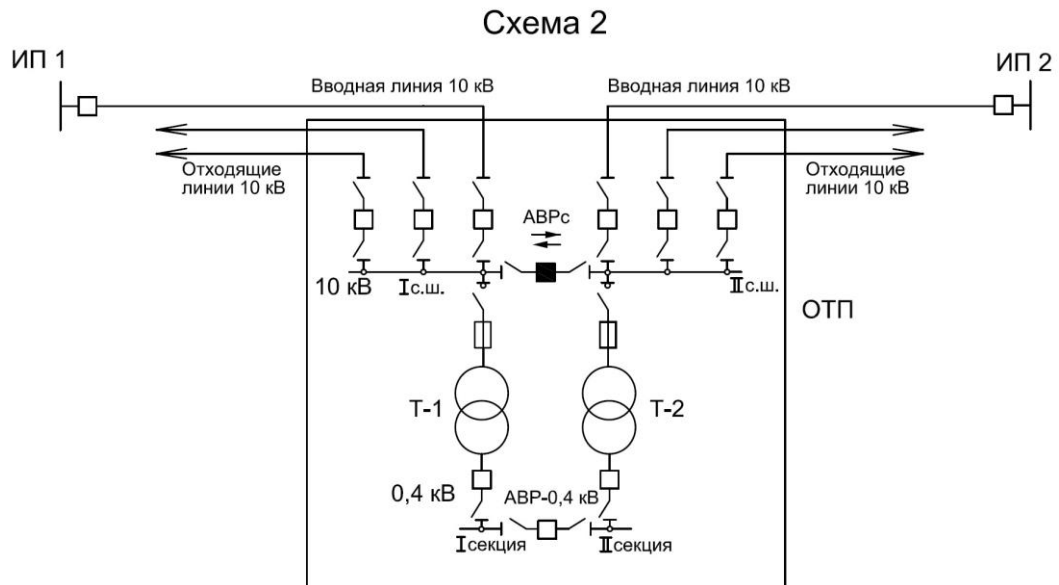
либо непосредственно у электроприемника категории 1 в вводно-распределительном устройстве на 0,4 кВ с автоматическим включением резерва (вариант 2).

Для электроснабжения потребителей категории 1 применяются схемы ТП 10/0,4 кВ, приведенные на рисунках 2, 3, 4 и 5.

Схема 1 на рисунке 1 и схема 2 на рисунке 2 позволяют осуществлять автоматическое сетевое резервирование на секционном выключателе и автоматическое отключение поврежденных участков линий 10 кВ. Применяются при необходимости автоматизации разветвленной сети с протяженными (более 5 км) ответвлениями от магистрали.

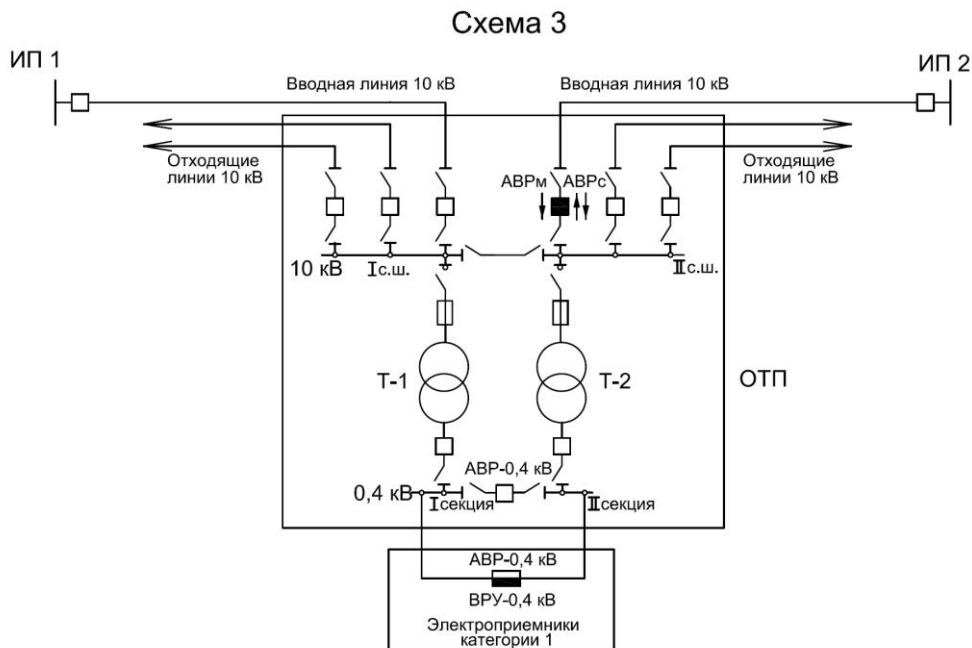


**Рисунок 1 – Схемы вариантов присоединения опорной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ, питающей потребителей особой группы категории 1**



**Рисунок 2 – Схема присоединения ТП 10/0,4кВ,  
питающей потребителей категории 1**

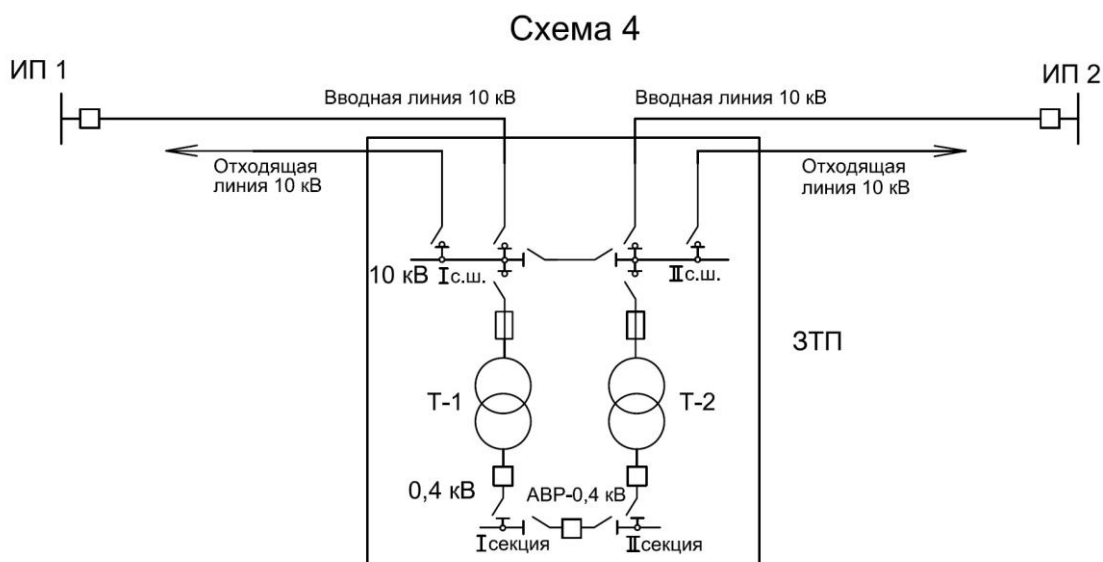
Схема 3 на рисунке 3 позволяет осуществлять местное и сетевое резервирование. Применяется при необходимости осуществления местного резерва, при незначительной протяженности ответвлений от магистрали. На отходящих линиях допускается установка выключателей нагрузки. На схеме показано подключение электроприемников категории 1 с автоматическим включением резерва 0,4 кВ во вводно-распределительном устройстве.



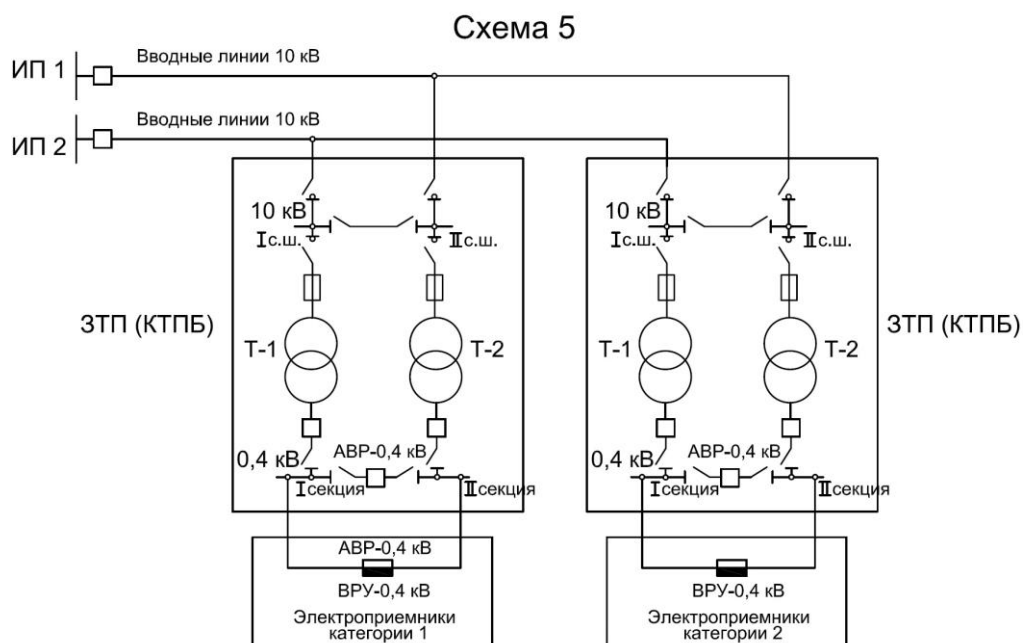
**Рисунок 3 – Схема присоединения ТП 10/0,4 кВ,  
питающей потребителей категории 1**

Схема 4 на рисунке 4 и схема 5 на рисунке 5 применяются при двухлучевых схемах питания потребителя по сети 10 кВ.

Схема 5 на рисунке 5 используется для питания нескольких ТП 10/0,4 кВ, расположенных на небольшой территории, например, крупного сельскохозяйственного комплекса (объекта). На ней показано подключение электроприемников категории 1 с автоматическим включением резерва 0,4 кВ и категории 2 во вводно-распределительном устройстве.

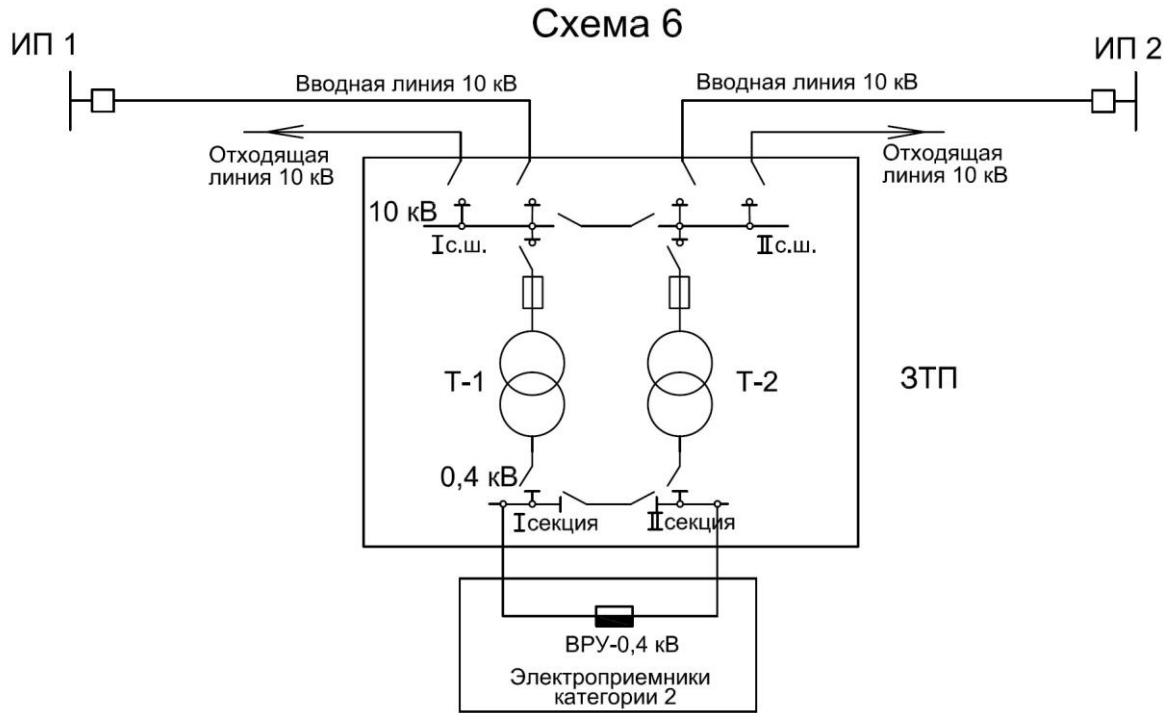


**Рисунок 4- Схема присоединения ТП 10/0,4кВ,  
питающей потребителей категории 1**

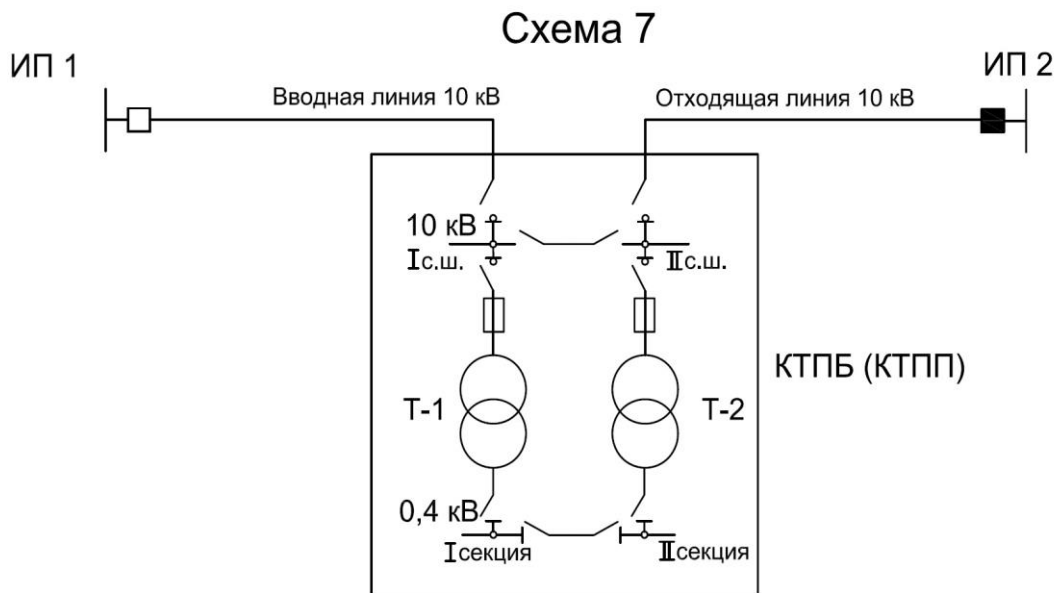


**Рисунок 5 – Схема присоединения ТП 10/0,4 кВ,  
питающей потребителей категории 1 и 2**

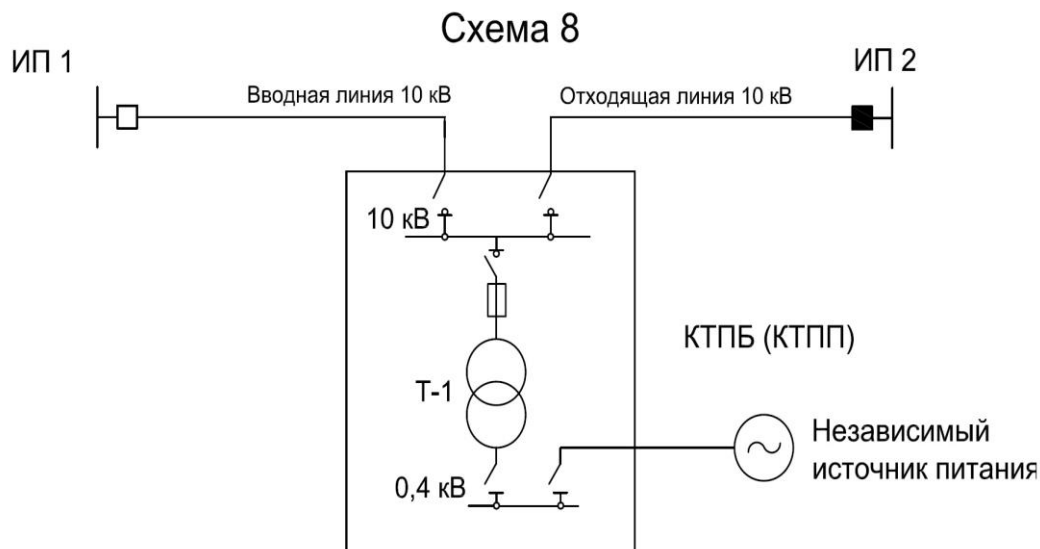




**Рисунок 6 – Схема присоединения ТП 10/0,4 кВ,  
питающей потребителей категории 2**



**Рисунок 7 – Схема присоединения ТП 10/0,4 кВ,  
питающей потребителей категории 2**

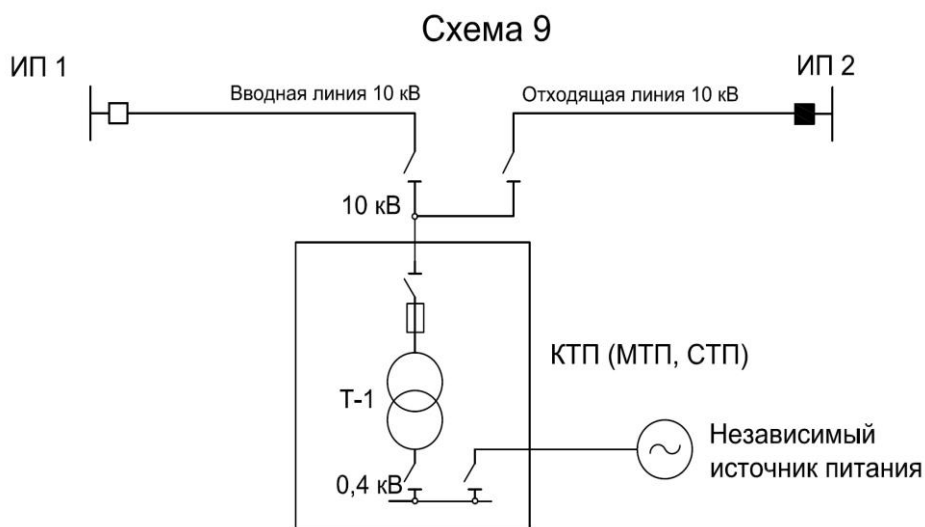


**Рисунок 8- Схема присоединения ТП 10/0,4 кВ,  
питающей потребителей категории 2**

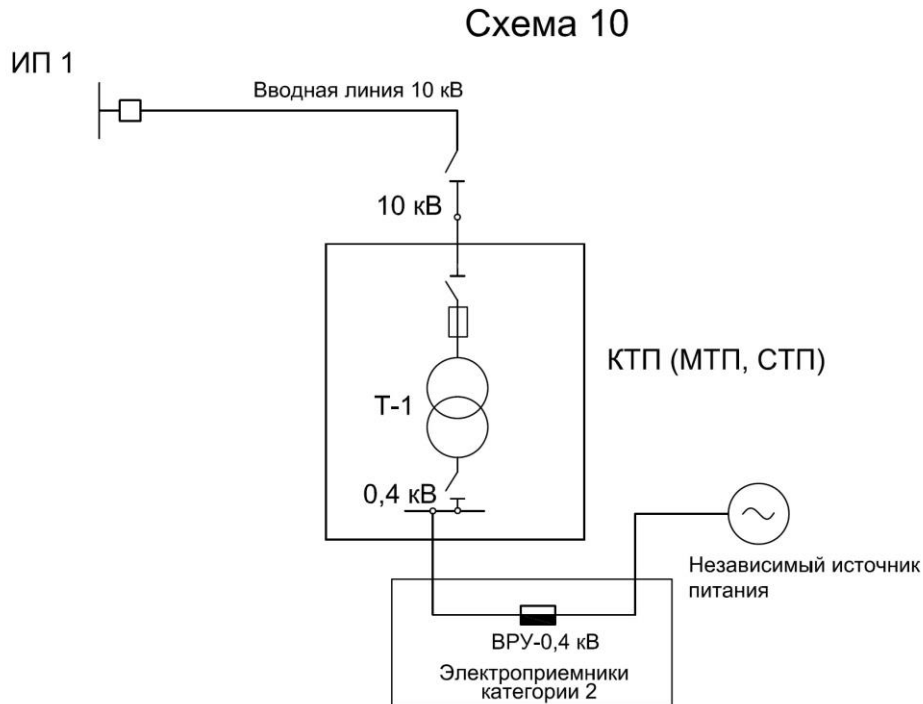
6.6 Для электроснабжения потребителей категории 2 применяются схемы, приведенные на рисунках 5–12.

На схемах 5 (см. рисунок 5), 6 (см. рисунок 6) и 10 (см. рисунок 10) показано подключение электроприемников категории 2 во вводно-распределительном устройстве на 0,4 кВ.

Для схем 8 (см. рисунок 8), 9 (см. рисунок 9), 10 (см. рисунок 10) и 14 (см. рисунок 12) резервирование по сети 0,4 кВ организуется посредством подключения независимого источника к ТП 10/0,4 кВ или непосредственно у электроприемника категории 2.



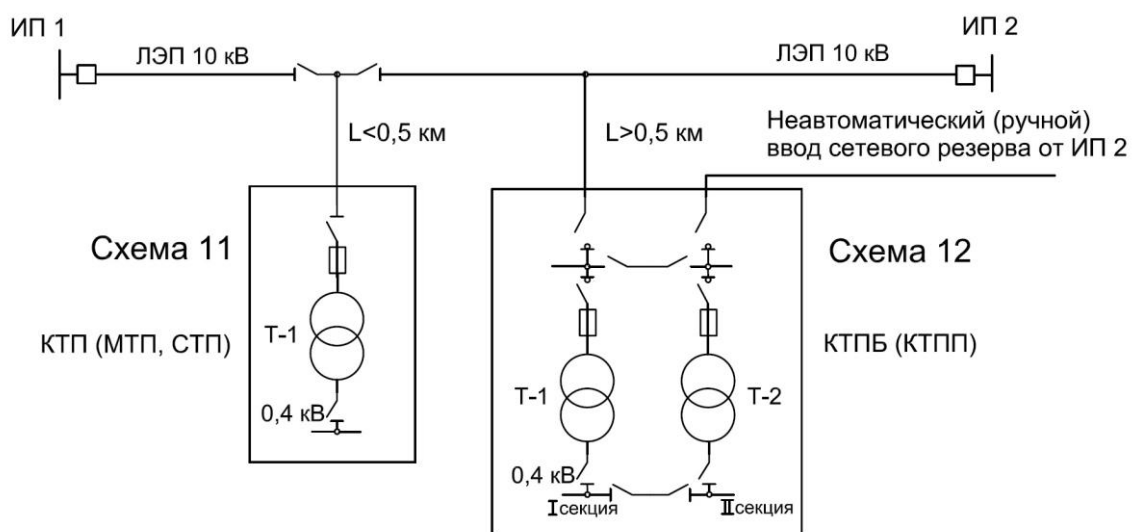
**Рисунок 9- Схема присоединения ТП 10/0,4 кВ,  
питающей потребителей категории 2**



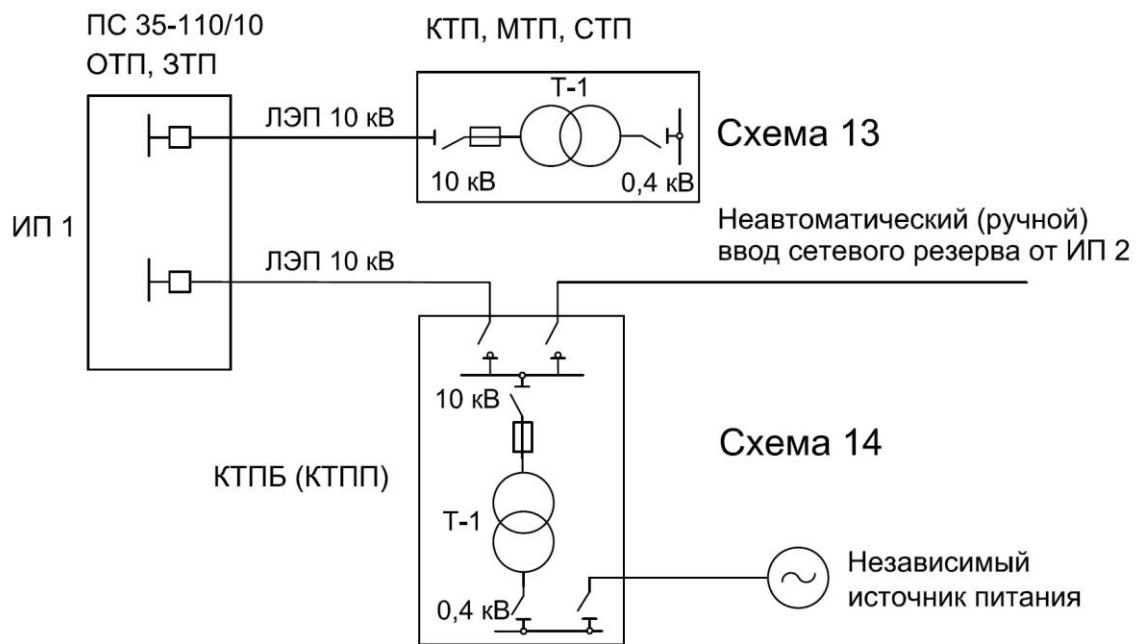
**Рисунок 10 Схема присоединения ТП 10/0,4 кВ,  
питающей потребителей категории 2**

На рисунках 11, 12 приведены схемы сети 10 кВ с подключением ТП 0,4 кВ, питающей потребителей категории 2, и неавтоматическим (ручным) вводом сетевого резерва. Для электроснабжения потребителей категории 3 применяются схемы 11 (см. рисунок 11), 13 (см. рисунок 12).

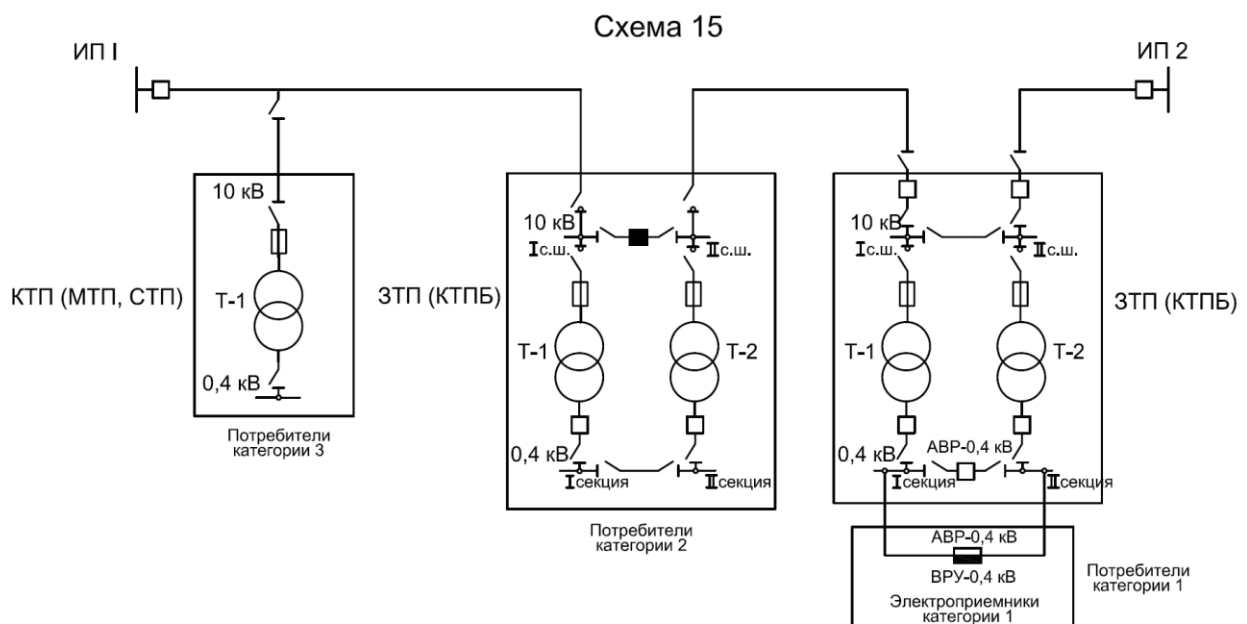
На схеме 15 (см. рисунок 13) показана схема сети с подключением потребителей категорий 1, 2 и 3.



**Рисунок 11 Схема присоединения ТП 10/0,4 кВ,  
питающей потребителей категории 2 и 3**

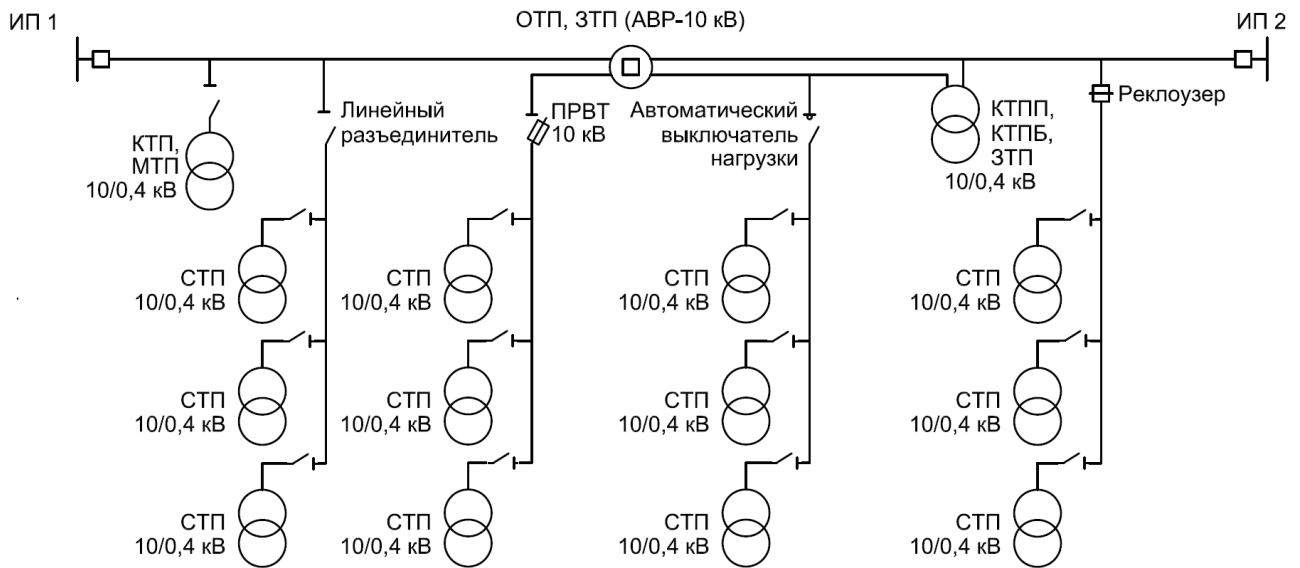


**Рисунок 12** Схема присоединения ТП 10/0,4 кВ, питающей потребителей категории 2 и 3



**Рисунок 13** Схема сети 10 кВ с подключением потребителей категории 1, 2 и 3

Схема 16



**Рисунок 14 – Схема сети с переносом источников трансформации (столбовые ТП 10/0,4 кВ) к потребителю в сельских населенных пунктах**

На схеме 16 (см. рисунок 14) приведены варианты присоединения столбовой ТП 10/0,4 кВ к сети 10 кВ.

6.7 Для электроснабжения потребителей категории 2 мощностью выше 160 кВА следует применять двухтрансформаторные подстанции 10/0,4 кВ, как правило, закрытые ТП и комплектные ТП в бетонной оболочке.

При меньших нагрузках следует применять однострансформаторные подстанции с организацией резервирования по сети 0,4 кВ посредством подключения независимого источника к ТП 10/0,4 кВ или непосредственно у электроприемника категории 2 (схема 8 на рисунке 8, схема 10 на рисунке 10, схема 14 на рисунке 12).

По конструктивному исполнению рекомендуется применение двух- и однострансформаторных закрытых ТП и комплектных ТП в бетонной оболочке, допускается применение комплектных ТП в бетонной оболочке, мачтовых и столбовых.

6.8 Для питания потребителей категории 3 мощностью до 100 кВА рекомендуется применять мачтовые и столбовые ТП, для потребителей мощностью выше 100 кВА – комплектные и мачтовые ТП.

6.9 В сетях 10 кВ рекомендуется применять реклоузеры, которые являются автоматическими пунктами секционирования, способными локализовать любые повреждения, возникающие в сети.

Варианты применения реклоузеров в сети:

- головные выключатели линий (на питающей подстанции);
- пункты продольного секционирования в линии с двумя центрами питания;
- пункт сетевого автоматического ввода резерва (АВР);
- пункт продольного секционирования с одним центром питания;
- пункты параллельного секционирования ответвлений;

- на пункте местного резерва.

6.10 Ответвления от магистрали необходимо выполнять от шин 10 кВ в опорной трансформаторной подстанции.

При невозможности подключения к РУ 10 кВ или дополнительном удлинении трассы более 1,0 км допускается выполнять ответвления непосредственно от самой магистрали.

В месте ответвления рекомендуется устанавливать линейный разъединитель или реклоузер.

6.11 В узлах электрической сети 10 кВ, где в перспективе намечается сооружение подстанции 220-110/35/10 кВ, рекомендуется сооружать РП. Тип и схема РП определяются проектом.

6.12 Устройство автоматического секционирования и резервирования рекомендуется совмещать с опорной трансформаторной подстанцией или РП.

6.13 Вводные ячейки в РУ 10 кВ и ячейки отходящих линий опорной трансформаторной подстанции, закрытых ТП рекомендуется выполнять с применением вакуумных выключателей. Допускается для электроснабжения потребителей категории 2 применять выключатели нагрузки, как правило, с моторным приводом.

6.14 Линейные разъединители на ВЛ 10 кВ могут устанавливаться:

- на первых опорах от подстанций 35 кВ и выше (только для разъединителей 10 кВ);
- на магистрали – для ограничения длины участка линии (с ответвлениями) в зависимости от сложности трассы ВЛ;
- на ответвлении от линии длиной более 2,5 км или к потребителям с сезонной нагрузкой более 0,5 км;
- для возможности выделения сложных, аварийно опасных участков линий;
- в местах оптимального разделения электрической сети;
- для выделения участков линий потребителей категорий 1 и 2 и отделения от основного транзита менее ответственных потребителей категории 3.

Место установки разъединителя выбирается с учетом условий его обслуживания. Разъединитель на магистрали необходимо оборудовать двумя комплектами заземляющих ножей.

На кабельных вставках на первой опоре от опоры с кабельной муфтой следует устанавливать разъединитель с заземляющими ножами в сторону кабельной вставки.

6.15 При разработке схемы развития района электрических сетей 10 кВ необходимо рассматривать мероприятия по обеспечению надежности электроснабжения потребителей:

- уточняться номинальная мощность и количество трансформаторов для планируемых к строительству и действующих подстанций 35–110/10 кВ;
- выбираться направления магистралей линий 10 кВ;
- определяться наиболее целесообразная связь магистралей с другими линиями 10 кВ;
- выбираться схемы питания намечаемых потребителей категорий 1 и 2 и места размещения опорной трансформаторной подстанции 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 трансформаторной подстанции;

- проверяться и при необходимости корректироваться схемы питания существующих потребителей категории 1 и 2;

- определяться места установки линейных разъединителей с указателями поврежденных участков и реклоузеров;

- определяться количество и протяженность линий нового строительства (в том числе для разукрупнения существующих линий и новых связных участков) и реконструкции;

- разрабатываться рекомендации для потребителей по установке и мощности автономных источников питания;

- выбираться режим заземления нейтрали.

При выборе схем электрических сетей необходимо учитывать обеспечение необходимой надежности электроснабжения в аварийном, послеаварийном и ремонтном режимах работы электросетевых объектов. При этом необходимо обеспечивать минимальное количество транзитных элементов электросетевого оборудования в электрической сети энергоснабжающей организации.

Необходимо рассматривать и другие мероприятия по повышению надежности электроснабжения потребителей.

6.16 Рекомендуются новое строительство в населенных пунктах осуществлять за счет переноса трансформаторных подстанций (нескольких столбовых ТП 10/0,4 кВ мощностью до 40 кВ·А с однофазными и трехфазными трансформаторами) непосредственно к потребителю (см. рисунок 14).

6.17 При разработке проектов линий 10 кВ решения по обеспечению требований надежности, заложенные в схемах районов электрических сетей, уточняются по имеющимся исходным данным и конкретизируются для их реализации в строительстве.

При отсутствии схем развития электрических сетей района, решения по обеспечению надежности принимаются, как и при разработке схем. При этом рассматривается полностью линия 10 кВ или сети от подстанций 220-110/35/10 кВ.

6.18 При невозможности выполнения воздушного пересечения ВЛ 10 кВ с ВЛ более высокого напряжения с соблюдением необходимых расстояний рекомендуется ВЛ 10 кВ выполнять кабельными вставками.

## **7 СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 0,4 КВ**

7.1 Питание потребителей категории 1 необходимо осуществлять по двум воздушным (отдельным), двум кабельным (в разных траншеях) или одной воздушной и одной кабельной линиям от независимых источников с автоматическим включением резерва.

7.2 Питание потребителей категории 2 следует выполнять по двум воздушным, двум кабельным или одной воздушной и одной кабельной линиям.

При наличии двухтрансформаторных ТП кабели подключаются к разным секциям

РУ 0,4 кВ.

7.3 Для питания потребителей категории 3 в основном используются воздушные или кабельные линии без сетевого резерва.

7.4 Рекомендуется комплектование низковольтных щитов в закрытых ТП выполнять с применением автоматических выключателей с независимыми расцепителями и реле нулевой последовательности.

## 8 ПАРАМЕТРЫ, МАТЕРИАЛЫ И СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ 10 КВ

8.1 Электрические сети сельскохозяйственного назначения должны быть переменного трехфазного тока (возможно в двухфазном исполнении) с изолированной, заземленной через дугогасящие реакторы или заземленной через резистор нейтралью напряжением 10 кВ.

ЛЭП могут быть в воздушном (ВЛ) или кабельном (КЛ) исполнении. ВЛ могут выполняться с использованием неизолированных проводов или с использованием защищенных проводов (ВЛЗ).

Практическое применение ВЛЗ 10 кВ и СИП рассмотрено в Приложении В и [1]

8.2 На ВЛ (ВЛЗ) применяются многопроволочные сталеалюминиевые провода и многопроволочные провода из термоупрочненного алюминиевого сплава. Допускается применение алюминиевых проводов, если одноцепная ВЛ и в районах II – IV по гололеда.

8.3 При расчете ВЛ (ВЛЗ) и их элементов необходимо учитывать климатические условия – толщина стенки гололеда, ветровое давление, интенсивность грозовой деятельности, степень агрессивного воздействия окружающей среды, температура воздуха.

В Таблице 1 приведена нормативная толщина стенки гололеда  $b_{\text{э}}$  с повторяемостью один раз в 25 лет.

**Таблица 1 – Нормативная толщина стенки гололеда по районам**

Район по гололеду	Нормативная толщина стенки гололеда $b_{\text{э}}$ , мм
I	10
II	15
III	20
IV	25
V	30
VI	35

8.4 Минимально допустимые сечения проводов по условиям механической прочности.

а) Сталеалюминиевые провода:



- I и II районы по гололеду –  $35/6,2 \text{ мм}^2$ ;
- III и IV районы по гололеду –  $50/8 \text{ мм}^2$ ;
- провода из термоупрочненного алюминиевого сплава:
- I, II, III и IV районы по гололеду –  $50 \text{ мм}^2$ ;
- при стенке гололеда более 25 мм –  $70/11 \text{ мм}^2$ ;
- на переходах в III и IV районах –  $70/11 \text{ мм}^2$ .

б) Магистральные участки рекомендуется выполнять проводом одного сечения по всей длине сечением не менее  $70 \text{ мм}^2$ .

в) На отдельных сложных участках прохождения трассы ВЛ (ВЛЗ) (большие переходы через водные пространства, через заболоченные поймы рек, солончаки, пески, и т.д.) допускается применение марок и сечений проводов, отличных от принимаемых для всей магистрали ВЛ (ВЛЗ). Удельная электрическая проводимость проводов указанных участков должна быть не меньше удельной электрической проводимости проводов магистрали ВЛ (ВЛЗ).

г) ЛЭП 10 кВ, проходящая по землям лесного фонда (лесным насаждениям) и населенным пунктам, выполняется с применением ВЛЗ, а по территориям II района по гололеду и выше, рекомендуется выполнять с применением ВЛЗ. Допускается применение КЛ.

8.5 Длина анкерного пролета ВЛ (ВЛЗ) не более:

а) В I районе по гололеду – 1,5 км.

б) Во II и выше районах по гололеду, а также при прохождении ВЛ (ВЛЗ) в лесных массивах – 1,0 км.

г) На ВЛ 10 кВ с подвесными изоляторами расстояние между анкерными опорами не должно превышать 3 км.

8.6 На ВЛ (ВЛЗ), как правило, применяются железобетонные вибрированные стойки типа СВ 105 и СВ 164-12.

Допускается применение металлических многогранных и деревянных опор.

Железобетонные вибрированные стойки рекомендуется применять:

- в I и II районах по гололеду с изгибающим моментом – не менее 35 кНм;
- в III и выше районах по гололеду с изгибающим моментом – не менее 49 кНм.

На заболоченных участках трассы ВЛ (ВЛЗ), как правило, применяют деревянные опоры с лежневым закреплением их в грунте. Не рекомендуется установка анкерных и угловых опор на обводненных массивах или периодически обводняемых с мощностью слоя обводнения более 0,5 м.

Переход ВЛ (ВЛЗ) через обводненные или периодически обводняемые участки рекомендуется выполнять на центрифугированных опорах с большим пролетом.

8.7 Для электроснабжения вновь сооружаемых животноводческих комплексов и птицефабрик, а также при строительстве новых магистральных ВЛ (ВЛЗ) от ТП 35 кВ и выше к существующим комплексам во всех климатических районах применяются опоры с изгибающим моментом не менее 70 кНм с подвесной изоляцией.

Допускается применение в первом, втором и третьем районах по гололеду железобетонных вибрированных стоек с изгибающим моментом не менее 49 кНм.

8.8 На стесненных участках трасс ВЛ (ВЛЗ) допускается применять двухцепные

опоры. К стесненным условиям на трассе относятся участки ВЛ (ВЛЗ), проходящие по территории, насыщенной надземными и подземными коммуникациями, сооружениями, строениями, а также по пахотным землям, занятым ценными сельскохозяйственными культурами, по садам, паркам и лесам первой группы.

8.9 Для переходных или специальных опор, служащих, как правило, для соблюдения необходимых расстояний, при прохождении через инженерные сооружения, допускается применение железобетонных центрифугированных стоек и металлических опор следующего большего напряжения

8.10 Обычно максимальное нормативное тяжение в одном проводе ВЛ (ВЛЗ), исходя из несущей способности опор на вирированных стойках типа СВ 105 на приставках, не более 5,0 кН.

8.11 На стадии проектирования расчетные пролеты необходимо принимать в соответствии с типовыми проектами на опоры ВЛ (ВЛЗ) 10 кВ.

8.12 На ВЛ (ВЛЗ) следует использовать штыревые и подвесные изоляторы. Изоляторы применяются стеклянные, фарфоровые и полимерные.

Подвесные стеклянные изоляторы следует применять на ВЛ (ВЛЗ) для электроснабжения животноводческих комплексов и птицефабрик, а также на опорах анкерного типа (концевых, анкерно-угловых, ответвительных и переходных).

Штыревые изоляторы обычно используются на номинальное напряжение 10 кВ.

На ВЛЗ крепление проводов к штыревым изоляторам следует выполнять спиральными вязками, соответствующими сечению провода.

При применении штыревых стеклянных изоляторов для линий 10 кВ полимерные колпачки, необходимые для установки изоляторов на металлоконструкции опор, используются только устойчивые к солнечной радиации и резким перепадам температуры.

8.13 ВЛЗ необходимо защищать от грозовых перенапряжений. Для защиты от перенапряжений следует применять:

- разрядники длинно-искровые;
- ограничители перенапряжения нелинейные;
- заземление опор с нормированными значениями величины сопротивления заземления согласно «Правилам устройства электроустановок».

Разрядники длинно-искровые и ограничители перенапряжения нелинейные служат в первую очередь для защиты от перенапряжений и пережога защищенных проводов.

8.14 Проектирование и сооружение кабельных линий должны производиться на основе технико-экономических расчетов с учетом развития сети, ответственности и назначения линий.

Кабельные линии рекомендуется применять:

- для питания потребителей категории 1 (обе линии или одна из линий);
- в районах по гололеду выше III;
- в районах с землями, на которых воздушные линии могут мешать полноценному их использованию.

Для кабельных линий 10 кВ, прокладываемых в земле, необходимо использовать бронированные кабели с бумажной пропитанной изоляцией и кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена.

Силовой кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена рекомендуется применять:

- в случае, если кабель с бумажной изоляцией не обеспечивает необходимую пропускную способность линии;
- при необходимости передать большую электрическую мощность;
- при проектировании кабельных линий с большой разницей уровней по трассе или на круто наклонных и вертикальных участках трассы.

Взаимно резервируемые кабельные линии для РП (опорной трансформаторной подстанции, закрытых ТП) необходимо прокладывать в разных траншеях на расстоянии друг от друга не менее 1,0 м, в стесненных условиях – не менее 0,5 м.

Взаимно резервируемые кабельные линии схемы внешнего электроснабжения потребителей особой группы категории 1 следует прокладывать в разных траншеях с расстоянием между осями указанных кабельных линий выполняется не менее 3,0 м.

8.15 Пересечение ВЛ (ВЛЗ) 10 кВ с железными дорогами рекомендуется выполнять воздушными переходами. На дорогах с интенсивным движением поездов пересечения выполнять кабелем, а на электрифицированных и подлежащих электрификации дорогах – на металлических анкерных опорах или кабелем методом прокола.

8.16 При новом строительстве (реконструкции) в лесных массивах и зеленых насаждениях следует применять ВЛЗ.

Допускается прохождение ВЛ в насаждениях низкорослых пород.

При прохождении ВЛ по лесным массивам и зеленым насаждениям необходимо соблюдать положения СП РК 4.04-21. Примеры прохождения ВЛ по лесным массивам и зеленым насаждениям рассмотрены в [1].

8.17 При прохождении кабельных линий по лесным массивам и зеленым насаждениям ширина просек обычно принимается:

- 6 м – на период строительства;
- 3 м – на период эксплуатации.

В парковых зонах и заповедниках при строительстве ЛЭП без вырубki просек рекомендуется подвеска на опорах воздушных линий высоковольтного самонесущего кабеля с изоляцией из атмосферостойкого светостабилизированного полиэтилена полиэтилена возможные варианты рассмотрены в [1].

8.18 Не следует предусматривать прохождение двух взаимно резервируемых ВЛ (ВЛЗ) по одной просеке.

Нулевые пролеты от ТП, шлейфы разъединителей наружной установки и реклоузеров рекомендуется выполнять защищенными проводами.

8.19 На ответвлениях ВЛ 10 кВ, в которых не обеспечивается качество электроэнергии удаленных потребителей («длинных линиях»), рекомендуется устанавливать вольтодобавочные трансформаторы.

## 9 ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ 10/0,4 КВ

9.1 ТП 10/0,4 кВ необходимо размещать в центре электрических нагрузок с учетом следующих факторов:

- близость подъездных дорог;

– обеспечение удобных подходов высоковольтных и кабельных линий на 0,4 кВ и 10 кВ;

– на незатопляемых местах и на местах с уровнем грунтовых вод ниже заложения фундаментов.

9.2 Электроснабжение производственных, непромышленных, а также бытовых потребителей рекомендуется предусматривать от разных ТП.

9.3 Закрытые ТП следует применять:

– при сооружении опорной трансформаторной подстанции;

– для электроснабжения потребителей категории 1 и категории 2 (с учетом 6.6) при суммарной расчетной мощности потребителей 160 кВА и более;

– в условиях стесненной застройки поселков городского типа и агрогородков.

9.4 Закрытые ТП с кабельными вводами необходимо применять, если прохождение ВЛ на подходах к ТП невозможно, а также вблизи школ, детских и спортивных сооружений и в других случаях, где это техникоэкономически обоснованно.

9.5 Выбор мощности силовых трансформаторов рекомендуется выполнять с учетом их оптимальной загрузки в нормальном режиме (от 70 % до 80 % от номинальной) и с учетом их перегрузки в аварийных режимах.

9.6 В электрических сетях на 0,4 кВ и 10 кВ следует применять:

– герметичные масляные трансформаторы, допускается применение масляных трансформаторов и сухих трансформаторов (в комплектные ТП в бетонной оболочке);

– трансформаторы со схемами соединения обмоток «звезда-звезда» – с симметрирующим устройством при мощности до 250 кВА, «треугольник-звезда» – при мощности 400 кВА и более и «звезда-зигзаг с нулем» (без симметрирующего устройства)

– при мощности трансформатора до 160 кВА и неравномерной фазной нагрузке.

## **10 ПАРАМЕТРЫ, МАТЕРИАЛЫ И СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ 0,4 КВ**

10.1 Электрические сети напряжением 0,4 кВ должны быть трехфазного переменного тока с глухозаземленной нейтралью. ЛЭП 0,4 кВ могут быть в воздушном или кабельном исполнении по радиальной схеме.

10.2 При новом строительстве (реконструкции) ВЛ 0,4 кВ следует применять ВЛ с самонесущими изолированными проводами без отдельного несущего элемента.

Параметры, материалы и строительные конструкции линий электропередачи ВЛИ на 0,4 кВ рассмотрены в Приложении Г и [2].

Допускается применение других конструкций с самонесущими изолированными проводами и ВЛ с неизолированными проводами марок А, АС, АН, АЖ.

10.3 На кабельных линиях применяются, как правило, бронированные кабели с пластмассовой изоляцией, с алюминиевыми жилами. Рекомендуется использование бронированных кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена, имеющих более высокую термическую стойкость.

Для электроснабжения производственных потребителей следует применять четырех- и пятижильные кабели, для непромышленных и бытовых потребителей могут

применяться одно-, двух- и трехжильные кабели.

При выборе конкретной марки кабеля в соответствии со способом его прокладки (в земле, помещении, тоннеле и т.д.) необходимо руководствоваться «Правилами устройства электроустановок» и рекомендациями завода-изготовителя.

10.4 По условиям механической прочности минимально допустимые сечения самонесущих изолированных проводов на магистралях и линейных ответвлениях выполняются:

а) самонесущими изолированными проводами без отдельного несущего элемента:

- в I районе по гололеду ( $b_{\text{э}} = 10 \text{ мм}$ ) –  $25 \text{ мм}^2$  ;

- во II районе по гололеду ( $b_{\text{э}} = 15 \text{ мм}$ ) и выше –  $35 \text{ мм}^2$ ;

б) самонесущими изолированными проводами с несущей жилой:

- в I районе по гололеду ( $b_{\text{э}} = 10 \text{ мм}$ ) – сечение несущей жилы  $35 \text{ мм}^2$ ;

- во II районе по гололеду ( $b_{\text{э}} = 15 \text{ мм}$ ) и выше – сечение несущей жилы  $50 \text{ мм}^2$  .

10.5 Устройства вводов ЛЭП в производственные, административные и жилые здания необходимо выполнять в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», РДС РК 4.04-01 и РД 34.20.407.

Сечение изолированных проводов на ответвлении к вводам должно быть не менее  $16 \text{ мм}^2$ .

Кабельный ввод в здание рекомендуется выполнять с сечением жил не менее  $16 \text{ мм}^2$ .

10.6 Длина пролета воздушного ответвления к вводу обычно не более 25 м.

Если расстояние магистрали или линейного ответвления ВЛ до здания превышает 25 м, необходимо устанавливать дополнительные опоры.

10.7 При проектировании электроснабжения бытовых потребителей в территориальных границах населенных пунктов магистрали и линейные ответвления ВЛ следует предусматривать в трехфазном исполнении с сечением фазных жил не менее  $35 \text{ мм}^2$ . Ответвления к вводно-распределительному устройству электроустановок бытовых абонентов (одноквартирные, блокированные жилые дома) предусматриваются в однофазном или трехфазном исполнении в соответствии с требованиями раздела 4.

10.8 На ВЛ, отходящих от одной ТП, следует предусматривать не более трех сечений самонесущих изолированных проводов (неизолированных проводов).

10.9 Выводы от комплектных, мачтовых и столбовых ТП до первых опор ВЛ («нулевой пролет») необходимо выполнять изолированными проводами.

10.10 Трассы ВЛ прокладываются по двум сторонам улиц. Допускается прохождение по одной стороне улицы в целях исключения помех движению транспорта и пешеходов, а также удобства выполнения ответвлений от ВЛ к вводам в здания с соблюдением необходимых габаритных расстояний.

10.11 На участках параллельного следования ВЛ 10 кВ и ВЛ 0,4 кВ следует рассматривать технико-экономическую целесообразность применения совместной подвески проводов на общих опорах.

10.12 Выбранные провода и кабели необходимо проверять на:

– допустимые отклонения напряжения у потребителей;

– допустимые токовые нагрузки по условию нагрева в нормальном и послеаварийном режимах;

- обеспечение надежного срабатывания защиты при междуфазных и однофазных коротких замыканиях;

- пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором;

- термическую устойчивость к токам короткого замыкания (кабели с пластмассовой изоляцией и самонесущие изолированные провода, защищаемые плавкими вставками или автоматическими выключателями с тепловыми расцепителями).

10.13 Проводимость нулевого провода линии должна быть не менее 50 % проводимости фазных проводов для всех потребителей. Проводимость нулевого провода может быть больше проводимости фазного, если невозможно другими средствами обеспечить необходимую селективность защиты линий от однофазных коротких замыканий.

10.14 При совместной подвеске на общих опорах проводов двух линий, подключенных к различным аппаратам, следует предусматривать самостоятельные нулевые провода для каждой линии.

10.15 На ВЛ необходимо применять железобетонные опоры, в отдельных случаях допускается применение деревянных опор. Для железобетонных опор нормального габарита необходимо использовать стойки из вибрированного железобетона с расчетным изгибающим моментом не менее 20 кНм, для специальных опор – не менее 35 кНм.

10.16 Для соблюдения нормированных расстояний от проводов ответвлений ВЛИ к вводам до проезжей части улиц, тротуаров, пешеходных дорожек и поверхности земли необходимо предусматривать подставные (дополнительные) опоры или трубостойки.

## **11 НАРУЖНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ**

11.1 Проектирование наружного освещения следует выполнять с учетом требований СН РК 2.04-01 и положениями СП РК 2.04-104

11.2 Сети наружного освещения могут быть воздушными, с использованием самонесущих изолированных проводов, или кабельными. Допускается в обоснованных случаях применять воздушные линии с неизолированными проводами.

11.3 В установках наружного освещения следует использовать светильники с газоразрядными источниками света высокого давления, в том числе для установок освещения улиц и дорог с транспортным движением – преимущественно с натриевыми лампами высокого давления.

Рекомендуется применение энергосберегающих светильников, в том числе с зеркальными натриевыми лампами, светодиодных и унифицированных.

11.4 Светильники наружного освещения устанавливаются на опорах ВЛ или специально предназначенных для наружного освещения опорах.

11.5 Как правило, один (фазный или «фонарный») или два (фазный плюс провод управления) провода наружного освещения встраиваются в самонесущий изолированный провод. Рекомендуется при большой осветительной нагрузке выполнять самостоятельную трехфазную линию с самонесущих изолированных проводов наружного освещения, подвешенную на общих опорах с самонесущими изолированными проводами, питающими силовую нагрузку потребителей. Самонесущие изолированные провода наружного

освещения хозяйственных дворов также прокладываются на опорах совместно с проводами ВЛ.

11.6 Крепления элементов светильников и кронштейнов опор выполняются надежными, исключающими возможность изменения положения светильников в процессе эксплуатации, а также исключающими изменения положения источника света, отражателя, рассеивателя (или преломителя).

11.7 Управление светильниками наружного освещения необходимо выполнять автоматическим с установкой в качестве автоматических аппаратов управления астрономических реле времени или фотореле. ТС автоматики и приборы учета электроэнергии электроустановок наружного освещения размещаются в пунктах питания (отдельных шкафах), месторасположение которых принимается по согласованию с заказчиком строительства и энергоснабжающей организацией.

11.8 В сельских населенных пунктах, а также на крупных предприятиях может предусматриваться централизованное управление наружным освещением.

Питание устройств централизованного управления наружным освещением рекомендуется предусматривать от двух источников.

11.9 Управление освещением территорий школ-интернатов, гостиниц, больниц, госпиталей, санаториев, пансионатов, домов отдыха, парков, садов, стадионов и т.п. рекомендуется осуществлять от системы управления освещением населенного пункта. При этом необходимо обеспечивать возможность местного управления.

Централизованное управление наружным освещением может быть автоматическим.

11.10 Управление коммутационными аппаратами в сетях наружного освещения сельских населенных пунктов рекомендуется проводить, как правило, путем каскадного (последовательного) их включения.

11.11 Типы светильников, а также схемы их размещения, управления и питания согласовываются с заказчиком проекта и энергоснабжающей организацией.

11.12 Опоры установок освещения площадей, улиц, дорог необходимо располагать на расстоянии не менее 1 м от лицевой грани бортового камня до внешней поверхности цоколя опоры на магистральных улицах и дорогах с интенсивным транспортным движением и не менее 0,6 м – на других улицах, дорогах и площадях.

Это расстояние разрешается уменьшать до 0,3 м при условии отсутствия городского транспорта и грузовых машин. При отсутствии бортового камня расстояние от кромки проезжей части до внешней поверхности цоколя опоры должно быть не менее 1,75 м.

11.13 Опоры установок освещения улиц и дорог, имеющих разделительные полосы шириной 4 м и более, могут устанавливаться по центру разделительных полос.

11.14 Опоры на пересечениях и примыканиях улиц и дорог рекомендуется устанавливать на расстоянии не менее 1,5 м от начала закругления тротуаров, не нарушая линии установки опор. Опоры для светильников освещения аллей и пешеходных дорог необходимо располагать вне пешеходной части.

## **12 СОВМЕСТНАЯ ПОДВЕСКА ПРОВОДОВ ВЛ 0,4–10 КВ С ЛИНИЯМИ СВЯЗИ И ПРОВОДНОГО ВЕЩАНИЯ**

12.1 При проектировании ВЛ 0,4 кВ с совместной подвеской линий связи и линий проводного вещания следует руководствоваться «Правилами устройства электроустановок».

12.2 Совместная подвеска (на общих опорах) проводов ВЛ (ВЛЗ) 10 кВ с проводами линии связи линий связи и линий проводного вещания не допускается. Это требование не распространяется на волоконно-оптические линии связи, которые подвешиваются на конструкциях ВЛ (ВЛЗ) 10 кВ.

12.3 В проектах нового строительства или реконструкции ВЛ необходимо предусматривать возможность подвески проводов линий проводного вещания. Затраты по подвеске проводов линий проводного вещания в объем проектов по ВЛ не входят.

12.4 При проектировании кабельных линий взамен ВЛ с совместной подвеской проводов линий проводного вещания следует предусматривать одновременную прокладку кабелей электрических сетей и кабелей линии проводного вещания. Проектно-сметная документация, может разрабатываться на весь комплекс работ, включая сети радификации.

12.5 В отдельных случаях допускается раздельное выполнение проектных и строительно-монтажных работ по электрификации и радификации.

12.6 Совместная подвеска самонесущих изолированных проводов ВЛ и кабеля сельской телефонной сети допускается при выполнении следующих требований:

- несущий элемент самонесущего изолированного провода должен быть изолированным;
- расстояние от самонесущих изолированных проводов до подвешенного кабеля сельской телефонной сети на опоре ВЛ должно быть не менее 0,5 м;
- каждая опора ВЛ должна иметь заземляющее устройство, при этом сопротивление заземления должно быть не более 10 Ом;
- на каждой опоре ВЛ необходимо выполнять повторное заземление PEN-проводника;
- несущий трос телефонного кабеля вместе с металлическим сетчатым наружным покровом кабеля обязательно крепится к заземлителю каждой опоры отдельным самостоятельным проводником (спуском).

12.7 На общих опорах допускается совместная подвеска самонесущих изолированных проводов ВЛ 0,4 кВ с неизолированными или изолированными проводами линий связи и линий проводного вещания. При этом необходимо соблюдать следующие условия:

- номинальное напряжение ВЛИ должно быть не более 380 В;
- номинальное напряжение линий проводного вещания - не более 360 В;
- номинальное напряжение линий связи, расчетное механическое напряжение в проводах линий связи, расстояния от нижних проводов линий связи и линий проводного вещания до земли, между цепями и их проводами необходимо выполнять в соответствии требованиям «Правил устройства электроустановок»;
- самонесущие изолированные провода необходимо располагать над проводами линий связи и линий проводного вещания, при этом расстояние по вертикали от самонесущих изолированных проводов до верхнего провода линий связи и линий



проводного вещания независимо от их взаимного расположения выполняется на расстоянии не менее 0,5 м на опоре и в пролете. Провода высоковольтных линий, линий связи и линий проводного вещания рекомендуется располагать по разные стороны опоры.

Совместная подвеска на общих опорах неизолированных проводов ВЛ до 1 кВ, линий связи и АВП не допускается.

12.8 Подвеску кабелей линий проводного вещания и оптических кабелей на ВЛ следует выполнять согласно «Правил устройства электроустановок».

### 13 ВЫБОР РЕЖИМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕЙТРАЛИ СЕТЕЙ 6–10 кВ

13.1 Применяются три режима заземления нейтрали сетей на 6 кВ и 10 кВ:

- изолированная нейтраль;
- компенсированная нейтраль;
- резистивное заземление нейтрали.

Выделяются два вида резистивного заземления нейтрали:

- высокоомное;
- низкоомное.

13.2 При выборе режима заземления нейтрали необходимо учитывать следующие основные критерии:

– обеспечение электробезопасности (соблюдение условий электробезопасности для людей и животных в отношении шагового напряжения и напряжения прикосновения в режиме однофазного замыкания на землю);

– надежность электроснабжения потребителей (возможность обеспечения бесперебойного электроснабжения потребителей в режиме однофазного замыкания на землю и возможность предотвращения перехода однофазного замыкания на землю в двух- и трехфазное короткое замыкание, а также в множественные повреждения);

– снижение уровня перенапряжений в сети (снижение перенапряжений до требуемого уровня, если такие требования имеются);

– организация эффективной защиты от однофазного замыкания на землю (достаточность применения простых токовых защит нулевой последовательности для обеспечения надежной и эффективной работы релейной защиты на отключение или сигнал).

13.3 При выборе режима заземления нейтрали предпочтение следует отдавать режиму заземления нейтрали, при котором релейная защита от однофазного замыкания на землю действует на незамедлительное отключение поврежденного присоединения.

13.4 Применимость того или иного режима заземления нейтрали при его выборе определяются в соответствии с Таблицей 2.

13.5 Используемый в Таблице 2 полный ток однофазного замыкания на землю следует определять по выражениям:

- для сети с изолированной нейтралью

$$I_{O33} = I_C, A, \quad (13.1)$$

где  $I_C$  – емкостной ток сети,  $A$ ;

- для сети с компенсированной нейтралью

$$I_{O33} = |I_C - I_K|, \quad (13.2)$$

где  $I_K$  – ток компенсации,  $A$ ;

- для сети с резистивно заземленной нейтралью

Таблица 2 – Применимость режимов нейтрали

Режим заземления нейтрали	Релейная защита с действием на:	Обеспечение электробезопасности	Надежность электроснабжения		Ограничение перенапряжений	Возможность организации простой релейной защиты	В зависимости от полного тока однофазного замыкания на землю (ОЗЗ), $I_{OЗЗ}$ , А					
			бесперебойность электроснабжения	предотвращение дальнейшего развития аварии			сеть 6 кВ		сеть 10 кВ		сеть на 6 кВ и 10 кВ содержащая ВЛ на ж/б и металлических опорах	
							$I_{OЗЗ} \leq 30$	$I_{OЗЗ} > 30$	$I_{OЗЗ} \leq 20$	$I_{OЗЗ} > 20$	$I_{OЗЗ} \leq 10$	$I_{OЗЗ} > 10$
Изолированная нейтраль	Сигнал	–	+	–	–	–	+	–	+	–	+	–
	Откл.	+	–	+	–	–	+	+	+	+	+	+
Компенсированная нейтраль	Сигнал	–	+	–	–	–	–	+	–	+	–	+
	Откл.	+	–	+	–	–	+	+	+	+	+	+
Низкоомное резисторное заземление нейтрали	Откл.	+	–	+	+	+	+	+	+	+	+	++
Высокоомное резисторное заземление нейтрали	Сигнал	–	+	+	+	+	+	–	+	–	+	–
	Откл.	+	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Примечание 1.+ - режим заземления нейтрали применяется 2. – - режим заземления нейтрали не применяется												

$$I_{033} = \sqrt{I_C^2 + I_N^2}, \quad (13.3)$$

где  $I_N$  – активная составляющая тока однофазного замыкания на землю (ток в нейтрали сети, протекающий через резистор),  $A$ .

## **14 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

14.1 Положения настоящего раздела распространяются на электроустановки, оборудованные техническими средствами, выполненными на микроэлектронной и микропроцессорных элементных базах. К таким техническим средствам относятся устройства релейной защиты и автоматики, пожарной автоматики, телемеханики, АСУТП и АСКУЭ.

14.2 Выбор классов и степеней жесткости испытаний технических средств на помехоустойчивость осуществляется в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок».

14.3 В зданиях ТП и РП необходимо предусматривать систему уравнивания потенциалов.

14.4 Цепи технических средств необходимо выполнять экранированным кабелем. Экраны кабелей необходимо заземлять с двух сторон.

14.5 В пределах зданий ТП и РП все кабели напряжением до 1 кВ необходимо прокладывать в металлических коробах. Короба по концам присоединяются к заземляющим устройствам электроустановки.

14.6 Заземляющие проводники системы молниезащиты не допускается прокладывать по внешней стороне стены, возле которой устанавливаются шкафы с техническими средствами.

В случае установки шкафов с техническими средствами с внешней стороны стен здания ТП (комплектные ТП, закрытые ТП) и РП заземление шкафа осуществляется присоединением корпуса шкафа к заземляющим устройствам электроустановки и к внутреннему заземлению электроустановки.

## **15 ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ, ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА, ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ**

### **15.1 Нормирование электрических параметров заземляющих устройств**

15.1.1 Сопротивление заземляющих устройств в зависимости от его назначения необходимо определять в соответствующий расчетный сезон. Расчетные сезоны, для которых нормируется допустимая величина сопротивления заземляющих устройств электроустановок напряжением на 0,4 кВ и 10 кВ, приведены в Таблице 3.

15.1.2 Допустимая величина сопротивления заземляющих устройств различных видов электроустановок напряжением на 0,4 кВ и 10 кВ в зависимости от эквивалентного удельного сопротивления земли  $\rho_3$  и максимального допустимого нормируемого

сопротивления заземляющих устройств  $R_{\text{макс.доп}}$  приведена в Таблицах 4 и 5.

15.1.3 Сопротивление заземляющих устройств  $R_{\text{зу}}$  подстанций с высшим напряжением 10 кВ в зависимости от расчетного тока замыкания на землю  $I_p$  в любое время года с учетом сопротивления естественных заземлителей должно удовлетворять норме  $R_{\text{зу}} \leq 250/I_p$ , Ом, но не более 10 Ом.

При использовании заземляющих устройств подстанций с высшим напряжением 10 кВ одновременно и для электроустановок до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью его сопротивление должно удовлетворять требованию  $R_{\text{зу}} \leq 125/I_p$ , Ом, но не более 10 Ом.

В качестве расчетного тока замыкания на землю принимается:

– на подстанциях напряжением 10 кВ, не имеющих компенсирующих устройств, – полный ток однофазного замыкания на землю;

– на подстанциях напряжением 10 кВ, на которых имеются компенсирующие устройства, – ток, равный 125 % номинального тока наиболее мощного компенсирующего устройства.

В качестве расчетного тока может быть принят ток плавления предохранителей или ток срабатывания релейной защиты от однофазных замыканий на землю или междуфазных замыканий, если в последнем случае защита обеспечивает отключение замыканий на землю. При этом ток замыкания на землю должен быть не менее полуторакратного тока срабатывания релейной защиты или трехкратного номинального тока плавкой вставки предохранителя.

Расчетный ток замыкания на землю необходимо определять для той из возможных схем сети, при которой он имеет наибольшее значение.

**Таблица 3 – Расчетный сезон для нормирования допустимой величины сопротивления заземляющих устройств электроустановок напряжением на 0,4 кВ и 10 кВ**

Расчетный сезон	Вид заземляющих устройств электроустановок на 0,4 кВ – 10 кВ
Зимний (декабрь–февраль)	Рабочие и защитные заземляющие устройства: – заземляющие устройства ТП 10/0,4 кВ и РП; – заземляющие устройства разъединительных пунктов 10 кВ (разъединители, выключатели); – заземляющие устройства опор ВЛ (ВЛЗ) 10 кВ; – повторное заземление нулевого провода ВЛ 0,4 кВ
Летний (март–ноябрь)	Грозозащитные заземляющие устройства: – грозозащитное заземление ВЛ 0,4 кВ без использования его в качестве рабочего и защитного; – заземления опор ВЛ (ВЛЗ) 10 кВ при пересечении ими линий связи и радиофикации; – заземления деревянных опор линий связи и радиофикации при пересечении их ВЛ (ВЛЗ) 10 кВ; – заземление устройств ограничения перенапряжений и концевых кабельных муфт

**Таблица 4 – Допустимая величина сопротивления рабочих и защитных заземляющих устройств электроустановок напряжением на 0,4 кВ и 10 кВ**

Вид заземляющего устройства электроустановки		Эквивалентное удельное сопротивление земли $\rho_z$ , Ом·м					
		до 100	от 101 до 250	от 251 до 500	от 501 до 1000	от 1001 до 5000	Более 5001
Заземляющие устройство ТП 10/0,4 кВ, РП 10 кВ, совмещенное с ТП 10/0,4 кВ		4	$0,04\rho_z$	10			
Заземлитель в непосредственной близости от нейтрали трансформатора		30	$0,3\rho_z$			300	
заземляющие устройство РП 10 кВ заземляющие устройство разъединительных пунктов на 6 кВ и 10 кВ		10			$0,02\rho_z$		100
Заземление ж/б опор ВЛ (ВЛЗ) 10 кВ	В населенной местности	10	15		20	30	$0,006\rho_z$
	В ненаселенной местности	30	$0,3\rho_z$				
Повторное заземление PEN-проводника ВЛ 0,4 кВ без использования в качестве грозозащитного :	при $R_{\text{макс.доп}} = 10 \text{ Ом}$ (одно повторное заземляющие устройство на ВЛ	10	$0,1\rho_z$		100		
	при $R_{\text{макс.доп}} = 20 \text{ Ом}$ (два повторных заземляющих устройства на ВЛ	20	$0,2\rho_z$		200		
	при $R_{\text{макс.доп}} = 30 \text{ Ом}$ (три и более повторных заземляющих устройствами ВЛ)	30	$0,3\rho_z$		300		

**Таблица 5 – Допустимая величина сопротивления грозозащитных заземляющих устройств электроустановок напряжением на 0,4 кВ и 10 кВ**

Вид заземляющего устройства электроустановки	Эквивалентное удельное сопротивление земли $\rho_z$ , Ом·м					
	до 100	от 101 до 250	от 251 до 500	от 501 до 1000	от 1001 до 5000	более 5001
Грозозащитное заземление ВЛ 0,4 кВ	30					
Заземлители для деревянных опор линий связи и радиофикации при пересечении их ВЛ (ВЛЗ) 10 кВ	20	30	35	45	55	
Заземлители для деревянных опор ВЛ (ВЛЗ) 10 кВ при пересечении ими линий связи и радиофикации	10	15		20	30	
Заземлители для устройств ограничения перенапряжений и концевых кабельных муфт	10				15	

### **15.2 Выполнение заземляющих устройств ВЛ (ВЛЗ) на 10 кВ, выполненных на железобетонных опорах**

15.2.1 На ВЛ 10 кВ с железобетонными стойками, имеющими заземляющий металлический выпуск, обеспечивающий сопротивление заземления в грунтах с эквивалентным удельным сопротивлением до 55 Ом·м в ненаселенной местности искусственные заземлители не предусматриваются.

15.2.2 Заземлению подлежат опоры, на которых:

- установлено высоковольтное оборудование (реклоузеры, разъединители, предохранители и др.);
- установлены разрядники, ограничители перенапряжений и т.д.;
- установлены ящики учета;
- устанавливаемые на переходах через инженерные сооружения (линии связи, ВЛ и т.д.).

Кроме того, заземлению подлежат опоры:

- устанавливаемые в населенной местности при  $\rho_z$  более 55 Ом·м;
- на подходах к подстанциям напряжением 35 кВ и выше (длина подхода от 200 м до 300 м).

15.2.3 Все металлоконструкции опор, за исключением металлоконструкций хомутов крепления железобетонных приставок и узла подкоса, необходимо соединить с заземляющими выпусками.

Оборудование (реклоузеры, разъединители, предохранители и др.), устанавливаемое на опоре, присоединяется к заземляющим устройствам отдельными заземляющими проводниками.

На опорах анкерного типа для связи с заземляющих устройств во всех случаях

## **СН РК 4.04-105-2014**

следует использовать арматуру стойки и подкоса.

15.2.4 Вокруг опор, на которых установлены высоковольтные разъединители, на глубине 0,5 м необходимо прокладывать замкнутый горизонтальный заземлитель (контур), к которому присоединяется заземляемое оборудование. Контур прокладывается на расстоянии от 0,8 м до 1 м от опоры так, чтобы во время работы ноги оператора находились над заземлителем.

Сопrotивление выполняется таким, что бы оно удовлетворяло требованиям, приведенным в Таблице 4, для заземляющих устройств разъединительных пунктов на 6 кВ и 10 кВ.

15.2.5 Если на ВЛ (ВЛЗ) применяются изоляторы класса напряжения 10 кВ, разъединительные пункты, имеющие класс изоляции ниже чем класс изоляции ВЛ (ВЛЗ), необходимо защищать устройствами ограничения перенапряжений со стороны питания. В случае секционирования сети с двухсторонним питанием таким разъединителем, находящимся длительно в отключенном положении, устройства ограничения перенапряжений устанавливаются с двух сторон.

15.2.6 Кабельные вставки в ВЛ необходимо защищать по обоим концам устройствами ограничения перенапряжений. Кабельные выходы от ТП – в месте подключения ВЛ. Как правило, устройства ограничения перенапряжений следует устанавливать на концевой опоре ВЛ.

Заземляющие зажимы устройств ограничения перенапряжений, корпуса кабельных муфт, металлические оболочки кабелей и металлоконструкции железобетонных опор необходимо по кратчайшему пути соединять между собой и присоединять к выпуску заземления.

15.2.7 Все ящики учета, установленные на опорах, необходимо заземлять. Для этого необходимо заземляющий зажим ящика присоединить к нижнему заземляющему выпуску опоры при расположении ящика в нижней части опоры или к верхнему заземляющему выпуску при расположении ящика в верхней части опоры.

15.2.8 Защита от перенапряжений и грозозащита ВЛЗ 10 кВ выполняются с использованием длинно-искровых разрядников и нелинейных ограничителей перенапряжений. Снижение сопротивления заземления опор ВЛЗ 10 кВ с установленными устройствами защиты от перенапряжений по сравнению с требованиями Таблицы 4 не требуется.

### **15.3 Выполнение заземляющих устройств ВЛ 0,4 кВ**

15.3.1 Грозозащитные заземления выполняются в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок», при этом в населенной местности с одно- и двухэтажной застройкой ВЛ должны иметь заземляющие устройства, предназначенные для защиты от атмосферных перенапряжений. Сопротивления этих заземляющих устройств должны быть не более 30 Ом, а расстояния между ними должны быть не более 200 м для районов с числом грозových часов в году до 40 часов, 100 м – для районов с числом грозových часов в году более 40 часов.

Кроме того, заземляющие устройства необходимо выполнять:

- а) на опорах с ответвлениями к вводам в здания, в которых может быть



сосредоточено большое количество людей (школы, ясли, больницы) или которые представляют большую материальную ценность (животноводческие и птицеводческие помещения, склады);

б) на концевых опорах линий, имеющих ответвления к вводам, при этом наибольшее расстояние от соседнего заземления этих же линий должно быть не более 100 м для районов с числом грозových часов в году до 40 часов и 50 м для районов с числом грозových часов в году более 40 часов.

в) на опорах в створе пересечения с ВЛ более высокого класса напряжения.

15.3.2 На концах ВЛ или ответвлений от них длиной более 200 м, а также на вводах ВЛ к электроустановкам, в которых в качестве защитной меры при косвенном прикосновении применено автоматическое отключение питания, необходимо выполнять повторные заземления PEN-проводника.

При этом в первую очередь следует использовать естественные заземлители (например, подземные части опор), а также грозозащитные заземления.

15.3.3 На железобетонных опорах, имеющих заземляющие устройства, корпуса светильников уличного освещения, ящиков, щитков и шкафов, арматура опор, крюки и штыри фазных проводов, установленных на опоре, тросы, на которых укреплены кабели и провода без заземленных или с заземленными оболочками и брони, необходимо занулять и заземлять на опорах, имеющих заземляющие устройства, и занулять на опорах, не имеющих заземляющих устройств.

Металлоконструкции хомутов крепления железобетонных приставок, узла подкоса не заземляются.

15.3.4 Ящики учета, установленные на железобетонных опорах, необходимо занулять и заземлять на опорах, имеющих заземляющие устройства, и занулять на опорах, не имеющих заземляющих устройств.

Для этого необходимо заземляющий зажим ящика присоединить к нижнему заземляющему выпуску опоры, при этом верхний заземляющий выпуск необходимо присоединить к PEN-проводнику ВЛ.

15.3.5 На деревянных опорах крюки и штыри не заземляются, за исключением опор, где выполнено повторное (грозозащитное) заземление PEN-проводника.

15.3.6 Кабельные вставки в ВЛ необходимо защищать по обоим концам устройствами ограничения перенапряжений. Заземляющие зажимы разрядников, корпуса кабельных муфт, металлические оболочки кабелей и металлоконструкции железобетонных опор должны быть по кратчайшему пути соединены между собой и с заземляющими устройствами.

На опорах анкерного типа для связи с заземляющими устройствами во всех случаях следует использовать арматуру стойки и подкоса.

15.3.7 Устройства грозозащиты и заземления на линиях с изолированными проводами, выполненных самонесущими изолированными проводами с неизолированной нулевой жилой, выполняются по требованиям для ВЛ с неизолированными проводами.

## **15.4 Выполнение заземляющих устройств кабельных линиях 0,4 кВ**

15.4.1 Кабельные линии должны иметь повторные заземления PEN-проводника на концах линий и ответвлений длиной более 200 м, а также на вводах в помещения, электроустановки которых подлежат заземлению. При этом в первую очередь используются естественные заземлители.

15.4.2 Металлические оболочки и броня кабелей, кабельные конструкции, а также распределительные ящики (щиты), в которых разделяются кабели, необходимо присоединять к заземляющим устройствам или занулять.

## **15.5 Выполнение заземляющих устройств РП и ТП 10/0,4 кВ**

15.5.1 Для ТП необходимо выполнять одно общее заземляющее устройство, к которому присоединяются:

- нейтраль трансформатора на стороне напряжением до 1 кВ;
- корпус трансформатора;
- металлические оболочки и броня кабелей напряжением 10 кВ и 0,4 кВ;
- открытые проводящие части электроустановок;
- сторонние проводящие части.

15.5.2 Вокруг площади, занимаемой отдельно стоящей подстанцией (РП, ТП), на глубине от 0,3 м до 0,5 м и на расстоянии от 0,8 м до 1 м от края фундамента здания подстанции необходимо прокладывать замкнутый горизонтальный заземлитель (контур), присоединенный к заземляющему устройству.

Вокруг площади, занимаемой отдельно стоящей подстанцией с открытым РУ напряжением выше 1 кВ, на глубине не менее 0,5 м и на расстоянии не более 1 м от края фундаментов открыто установленного оборудования необходимо проложить замкнутый горизонтальный заземлитель (контур), присоединенный к заземляющему устройству.

15.5.3 При выполнении заземляющих устройств РП и ТП в первую очередь следует использовать заземляющие устройства концевых опор отходящих ВЛ. Заземляющие устройства РП и ТП с присоединенными к заземляющим устройствам концевых опор ВЛ 10 кВ и 0,4 кВ составляют совмещенный заземлитель.

15.5.4 Заземляющие устройства опор и вертикальные заземлители заземляющих устройств подстанции соединяются посредством прокладки на глубине не менее 0,5 м горизонтальных заземлителей, которые располагаются в виде замкнутого контура на расстоянии от 0,8 м до 1 м вокруг площади, занимаемой оборудованием.

15.5.5 При установке комплектных ТП на опорном кронштейне концевой опоры ВЛ (ВЛЗ) 10 кВ соединение нейтрали трансформатора с заземляющими устройствами осуществляется отдельным проводником. Заземляющий контакт комплектной ТП и трансформатора, привод разъединителя соединяются с консолью отдельными проводниками.

Консоль соединяется с заземляющими устройствами отдельным проводником.

15.5.6 Заземляющие устройства закрытых ТП выполняется согласно проекту привязки.

15.5.7 Если в PEN-проводнике, соединяющем нейтраль трансформатора или

генератора с шиной PEN распределительного устройства 0,4 кВ, установлен трансформатор тока, то заземляющий проводник присоединяется не к нейтрали трансформатора или генератора непосредственно, а к PEN-проводнику, по возможности, сразу за трансформатором тока. В таком случае разделение PEN-проводника на PE- и N-проводники в системе TN-S должно быть выполнено также за трансформатором тока. Трансформатор тока следует размещать как можно ближе к выводу нейтрали генератора или трансформатора.

15.5.8 Для защиты оборудования от перенапряжений в ТП (РП) с воздушными вводами со стороны 10 кВ и 0,4 кВ устанавливаются устройства ограничения перенапряжений, которые рекомендуется устанавливать на концевых опорах. Заземляющие зажимы устройств ограничения перенапряжений необходимо присоединять непосредственно к заземляющим устройствам по кратчайшему пути

15.5.9 При установке ячейки с выключателем (кроме выключателя нагрузки) или трансформатором напряжения на вводе 10 кВ ТП на концевой опоре или на вводе устанавливается комплект устройств ограничения перенапряжений.

Заземляющие зажимы устройств ограничения перенапряжений должны присоединяться непосредственно к заземляющим устройствам (совмещенному заземлителю) по кратчайшему пути.

## 15.6 Конструктивное выполнение заземляющих устройств

15.6.1 Соединение частей заземлителя между собой, а также соединение заземлителей с заземляющими проводниками следует выполнять сваркой по ГОСТ 5264 электродами Э-42 по ГОСТ 9467; при этом длина нахлестки должна быть равной ширине проводника при прямоугольном сечении и шести диаметрам - при круглом сечении. Длина сварного шва должна быть не менее двойной ширины при прямоугольном и шести диаметрам - при круглом сечении заземляющих проводников.

При соединении проводников различного сечения длина сварного шва выбирается большей из выбранных по обозначенным выше требованиям для каждого из проводников.

15.6.2 Соединения должны быть защищены от коррозии и механических повреждений. Для болтовых соединений должны быть предусмотрены меры против ослабления контакта.

15.6.3 Для выполнения заземляющих устройств железобетонных опор ВЛ (ВЛЗ) 10 кВ и ВЛ 0,4 кВ используются имеющиеся в их стойках нижний и верхний заземляющие выпуски, связанные с арматурой стойки.

При необходимости к нижнему заземляющему выпуску привариваются дополнительные заземлители (лучевые заземлители), которые выполняются из круглой стали:

- вертикальные диаметром 12 мм и длиной 2,5 м или 5 м;
- горизонтальные диаметром 10 мм и длиной, как правило, равной длине вертикального заземлителя.

Соединение заземлителей следует выполнять сваркой внахлестку.

Заземление стальных элементов опор ВЛ (ВЛЗ) 10 кВ осуществляется

присоединением к верхнему заземляющему выпуску стойки сваркой или зажимом ПС-2-1.

Заземление стальных элементов опор ВЛ 0,4 кВ осуществляется присоединением к верхнему заземляющему выпуску стойки зажимом ПС-1-1 и к нулевому проводу зажимом ПА или ЗПВ.

15.6.4 При отсутствии в железобетонной стойке нижнего заземляющего выпуска для присоединения заземлителя к закладным деталям стойки приваривается круглая сталь диаметром 10 мм.

15.6.5 Заземляющие проводники для повторного (грозозащитного) заземления должны быть выбраны из условия длительного протекания тока 25 А.

15.6.6 Каждый элемент опоры, подлежащий заземлению или занулению, должен быть присоединен к выпуску заземления или к PEN-проводнику при помощи отдельного ответвления. Последовательное их присоединение не допускается.

Исключение составляет заземление разрядников, корпусов кабельных муфт, металлических оболочек кабелей и металлоконструкций железобетонных опор, на которых устанавливается перечисленное оборудование путем соединения заземляющих зажимов между собой по кратчайшему пути и присоединением к выпуску заземления.

Под один заземляющий болт в спуске заземления разрешается присоединять только один проводник ответвления.

15.6.7 Присоединение корпусов светильников уличного освещения к нулевому проводу следует выполнять изолированным медным проводом с атмосферостойкой изоляцией сечением не менее  $1,5 \text{ мм}^2$ , что и для зарядки светильника. В порядке исключения допускается применение алюминиевого провода с атмосферостойкой изоляцией сечением не менее  $2,5 \text{ мм}^2$ .

15.6.8 При сооружении искусственных заземлителей в районах с большим удельным сопротивлением земли рекомендуются следующие мероприятия:

- устройство вертикальных заземлителей увеличенной длины, в том числе составных вертикальных глубинных заземлителей длиной до 30 м, если с глубиной удельное сопротивление земли снижается, а естественные углубленные заземлители (например, скважины с металлическими обсадными трубами) отсутствуют;
- устройство выносных заземлителей, если вблизи (до 2 км) от электроустановки есть места с меньшим удельным сопротивлением земли;
- применение искусственной обработки грунта неагрессивными к материалу заземлителя компонентами с целью снижения его удельного сопротивления, если другие способы не могут быть применены или не дают необходимого эффекта.

15.6.9 Для выполнения заземляющих устройств необходимо использовать заземлители из черной или оцинкованной стали, омедненные или медные. Искусственные заземлители не должны иметь окраски. Материал и наименьшие размеры заземлителей должны соответствовать приведенным в Таблице 6.

## **15.7 Электробезопасность**

15.7.1 При проектировании мероприятий по обеспечению условий электробезопасности в электроустановках необходимо руководствоваться требованиями «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации

электроустановок потребителей и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

15.7.2 Для ТП и РП, питаемых через кабельные линии непосредственно от шин ПС 110 кВ и выше, необходимо выполнение системы выравнивания потенциалов в случае, если напряжение на заземляющие устройства питающей ПС 110 кВ и выше в режиме короткого замыкания превышает 5 кВ. Для этого вокруг здания (территории) ТП (РП) выполняется контурный заземлитель на глубине от 0,3 м до 0,5 м и на расстоянии от 0,8 м до 1 м от стен здания (края территории). Контурный заземлитель присоединяется к заземляющему устройству ТП (РП).

**Таблица 6 – Наименьшие размеры заземлителей и заземляющих проводов, проложенных в земле**

Материал	Поверхность	Профиль	Минимальный размер				
			диаметр, мм	площадь поперечного сечения, мм <sup>2</sup>	толщина, мм	толщина покрытия	
						единичное значение, мкм	среднее значение, мкм
Сталь черная	Без покрытия	Прямоугольный <sup>а</sup>	-	100	4	-	-
		Угловой	-	100	4	-	-
		Трубный	32	-	3,5	-	-
Сталь черная	Без покрытия	Круглый для вертикальных заземлителей длиной не более 5 м	12	-	-	-	-
		Круглый для вертикальных заземлителей длиной более 5 м	16	-	-	-	-
		Круглый для горизонтальных заземлителей	10	-	-	-	-
Сталь	Оцинкованная горячим способом <sup>б</sup> или нержавеющая <sup>б в</sup>	Прямоугольный	-	90	3	63	70
		Угловой	-	90	3	63	70
		Круглый для вертикальных заземлителей длиной не более 5 м	12	-	-	63	70
		Круглый для вертикальных заземлителей длиной более 5 м	16	-	-	63	70
		Круглый для горизонтальных заземлителей	10	-	-		50 <sup>г</sup>
		Трубный	25	-	2	47	55
Сталь	В медной оболочке	Круглый для вертикальных заземлителей	15	-	-	2 000	
	С электрохимическим медным покрытием	Круглый для вертикальных заземлителей	14	-	-	240	250
Медь	Без покрытия <sup>а</sup>	Прямоугольный	-	50	2	-	-
		Круглая проволока для горизонтальных заземлителей	-	25 <sup>д</sup>	-	-	-

Таблица 6 (Продолжение)

		Трос 1,8 для каждой проволоки	25	-	-	-
		Трубный	-	2	-	-
	Луженая	Трос 1,8 для каждой проволоки	25	-	1	5
	Оцинкованная	Прямоугольный	-	50	2	20

<sup>a</sup> Прокат или нарезанная полоса.

<sup>б</sup> Может быть использован также для электродов, погруженных в бетон.

<sup>в</sup> Применяется без покрытия.

<sup>г</sup> В случае непрерывного горячего цинкования толщина покрытия в 50 мкм соответствует настоящим техническим возможностям.

<sup>д</sup> Если экспериментально доказано, что вероятность повреждения от коррозии и механических воздействий мала, то может использоваться сечение 16 мм<sup>2</sup>

## 16 ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 35-220 КВ

16.1 Проектирование ВЛ, трассы которых намечаются в особо сложных геологических или гидрологических условиях, должно осуществляться на основании технического задания.

16.2 При необходимости проектирования ВЛ, трасса которой намечается в одном направлении с существующими ВЛ, в качестве альтернативного решения должна быть рассмотрена технико-экономическая целесообразность увеличения пропускной способности этих ВЛ.

16.3 Большие переходы через водные пространства, ущелья и другие препятствия, как правило, должны прорабатываться на стадии проектирования в нескольких вариантах. Выбор варианта, рекомендуемого для утверждения, следует производить на основании технико-экономического сравнения.

16.4 При прохождении трасс в пустынных или полупустынных районах следует предусматривать сооружение временных подъездных дорог путем расчистки местности от песчаных наносов и травяных кочек.

16.5 Для ВЛ, трассы которых намечаются в районах с толщиной стенки гололеда 20 мм и более, в схеме развития электрических сетей должна быть рассмотрена технико-экономическая целесообразность плавки гололеда на проводах и тросах с устройствами, сигнализирующими о появлении гололеда.

При обеспечении плавки гололеда без перерыва электроснабжения расчетная толщина стенки гололеда должна быть не менее 15 мм.

Необходимость плавки гололеда должна быть подтверждена заказчиком в задании на проектирование.

16.6 При проектировании ВЛ 35 кВ и выше рекомендуется применять сталеалюминиевые провода выполненные в соответствии с ГОСТ 839. Отношение сечения алюминия к сечению стали в проводах выбирается на основании расчетов с учетом требований «Правил устройства электроустановок».

16.7 Минимально допустимые сечения грозозащитных тросов должны быть следующие:

- на ВЛ 220 кВ - 70 мм<sup>2</sup>;
- на ВЛ 110 кВ-50 мм<sup>2</sup>;

- на ВЛ 35 кВ:
- с опорами на базе центрифугированных стоек - 50 мм<sup>2</sup>;
- с опорами на базе вибрированных стоек - 35 мм<sup>2</sup>.

16.8 На отдельных сложных в эксплуатации участках ВЛ (большие переходы через водные пространства, горная местность, поймы рек и т.п.) допускается применение марок и сечений проводов, отличающихся от принятых на основной линии, если это обосновано технико-экономическим расчетом.

16.9 Транспозицию проводов ВЛ следует выполнять по возможности на шинах трансформаторных подстанций, в пролетах между концевой опорой и порталом подстанции или на анкерных опорах ВЛ с применением транспозиционных гирлянд.

16.10 На ВЛ 35 кВ и выше расстояние между анкерными опорами должно быть не более 10 км, а на ВЛ, проходящей в труднодоступной местности и в местности с особо сложными природными условиями – не более 5 км.

16.11 Расчет габаритов проводов ВЛ над уровнем земли во всех случаях, кроме оговоренных в «Правилах устройства электроустановок», производить с учетом абсолютного максимума и минимума температур за время наблюдений с округлением их до ближайших значений, кратных пяти.

16.12 На ВЛ, трассы которых проходят по землям, занятым сельскохозяйственными культурами, на больших переходах через водные пространства и на участках стесненных подходов к трансформаторным подстанциям, рекомендуется применять двухцепные опоры.

16.13 ВЛ должны проектироваться, как правило, на одностоечных опорах.

16.14 При проектировании ВЛ могут применяться как унифицированные опоры и фундаменты, так и новые опоры и фундаменты индивидуальной конструкции. Выбор конструкций (унифицированных, модифицированных или индивидуальных) должен быть обоснован и согласован с Заказчиком.

16.15 Железобетонные стойки опор ВЛ должны быть центрифугированные. Для ВЛ 35 кВ допускается использовать вибрированные стойки при условии обязательной проверки их соответствия требованиям действующих норм.

16.16 На ВЛ следует применять сталеалюминиевые провода.

16.17 В качестве грозозащитного троса следует применять стальной канат из оцинкованной проволоки с покрытием ее поверхности по группе Ж, а в районах с агрессивной воздушной средой по группе ОЖ.

16.18 На ВЛ могут применяться как стеклянные, так и длинностержневые фарфоровые и полимерные изоляторы.

На ВЛ, проходящих в особо сложных для эксплуатации условиях (горная местность, удаление от эксплуатационных баз района и т.п.), а также на больших переходах независимо от напряжения следует применять стеклянные изоляторы. На полимерных изоляторах должен быть установлен индикатор перекрытия.

16.19 Конструкции опор должны обеспечивать возможность удобного подъема на них обслуживающего персонала, закрепления специальных монтажных приспособлений и доступа монтажника к узлам крепления гирлянд изоляторов для производства работ по монтажу проводов и троса.

## **СН РК 4.04-105-2014**

На железобетонных опорах с центрифугированными стойками предусматривать монтажные лестницы.

Выбор изоляции электроустановок переменного тока на номинальное напряжение от 6 кВ до 750 кВ необходимо выполнять согласно «Правил устройства электроустановок».

16.20 Стальные опоры и стальные детали железобетонных опор должны быть защищены на заводах-изготовителях от коррозии горячей оцинковкой или, в условиях сильно агрессивной среды, - горячей оцинковкой с дополнительной окраской в соответствии с указаниями СНиП РК 2.01-19.

При отсутствии производственной возможности осуществления горячей оцинковки допускается окраска стальных конструкций опор ВЛ, за исключением установленных на побережье морей, в зоне до 5 км от берега, и в районах с повышенной агрессивностью среды, где применение горячей оцинковки, а в отдельных случаях и окраски является обязательным

16.21 . В целях предотвращения коррозии стальных грозозащитных тросов, а также тросовых оттяжек опор в проекте ВЛ должна быть предусмотрена их смазка защитными составами.

## **17 РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА**

17.1 Релейная защита и автоматика в электрических сетях 0,4 кВ и 10 кВ сельскохозяйственного назначения должны выполняться с учетом требований настоящего свода правил, требованиями «Правил устройства электроустановок» и технических условий выданных энергоснабжающей организацией.

17.2 Устройства релейной защиты и автоматики должны, как правило, выполняться на микропроцессорной элементной базе с возможностью интеграции в телемеханику ТП с использованием цифрового интерфейса.

17.3 Питание релейной защиты и автоматики должно выполняться выпрямленным или постоянным оперативным током. В обоснованных случаях допускается применение автономного питания микропроцессорных защит от трансформаторов тока и напряжения.

17.4 Для защиты радиальных линий на 6 кВ и 10 кВ с односторонним питанием от многофазных замыканий должна предусматриваться двухступенчатая токовая защита, первая ступень которой должна выполняться в виде токовой отсечки, а вторая - в виде максимальной токовой защиты с выдержкой времени.

Уставки устройств релейной защиты выбираются при расчетах с целью их селективной работы с другими элементами защит электрооборудования.

17.5 Для защиты радиальных линий на 6 кВ и 10 кВ с односторонним питанием от однофазных замыканий должна предусматриваться защита от замыканий на землю на принципах, обеспечивающих селективное отключение или сигнализацию поврежденного присоединения.

17.6 Автоматическое повторное включение, как правило, должно предусматриваться на воздушных и смешанных линиях.

17.7 В сетях на 6 кВ и 10 кВ, как правило, должны применяться два типа систем автоматического включения резерва - сетевой и местный.

Сетевые системы автоматического включения резерва выполняется для взаимного



резервирования двух линий, отходящих от разных подстанций, и устанавливается, как правило, на РП, в пунктах секционирования (реклоузерах) и в ТП 10/0,4 кВ.

Местная система автоматического включения резерва выполняется для включения резервного питания ТП или РП после исчезновения напряжения от основного источника питания.

17.8 На секционных выключателях РУ 10(6) кВ должна устанавливаться максимальная токовая защита с ускорением действия защиты при срабатывании системы автоматического включения резерва. При необходимости сокращения выдержек времени в сети допускается предусматривать на секционном выключателе защиту, вводимую на время действия системы автоматического включения резерва.

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

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

17.10 Для обнаружения мест междуфазных и однофазных повреждений на линиях 6-10 кВ должны предусматриваться фиксирующие приборы и ОМП. Допускается для этих целей применять встроенные функции цифровых терминалов релейной защиты.

17.11 Для выполнения защиты секций РУ 0,4 кВ следует, как правило, применять селективные автоматические выключатели.

17.12 Для защиты отходящих от ТП и РП элементов электрических сетей напряжением до 1 кВ должны применяться автоматические выключатели или закрытые плавкие предохранители (рубильники с предохранителями).

17.13 При параллельной работе трансформаторов через сеть 0,4 кВ в точках потокораздела петлевых линий следует устанавливать селективные автоматические выключатели или предохранители с номинальным током на одну или две ступени меньше в зависимости от значения тока короткого замыкания, чем номинальный ток головных автоматических выключателей или предохранителей петлевых линий в ТП.

17.14 При двухлучевых (многолучевых) схемах сетей с системами автоматического включения резерва на напряжении 0,4 кВ или на 6 кВ и 10 кВ параллельная работа трансформаторов через сеть 0,4 кВ не допускается.

17.15 Релейная защита генераторов малой мощности должна выполняться с учетом требований «Правил устройства электроустановок».

17.16 Применяемые для защиты секций РУ 0,4 кВ автоматические выключатели (вводные и секционный), как правило, должны иметь возможность дистанционного управления.

## 18 АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

18.1 Автоматизация электрических сетей 0,4-10 кВ сельскохозяйственного назначения должна выполняться с учетом требований настоящего свода правил, требованиями «Правил устройства электроустановок».

18.2 Автоматизация электрических сетей 0,4-10 кВ применяется для диспетчерского управления территориально рассредоточенными электроустановками, связанными общим режимом работы, и их контроля. Средства телемеханики могут применяться также для передачи сигналов системных устройств регулирования и управления.

18.3 В первую очередь должны быть телемеханизированы:

- пункты секционирования (реклоузеры, выключатели нагрузки интеллектуальный наружной установки, выключатель нагрузки интеллектуальный внутренней установки и др.);

- РП;

- генераторные установки;

- опорной трансформаторной подстанции, ТП 10(6)/0,4 кВ, участвующие в электроснабжении потребителей категории 1.

Необходимость телемеханизации остальных объектов распределительных сетей на 0,4 кВ и 10 кВ определяется для каждого районной энергосети отдельно, исходя из экономической целесообразности.

18.4 Средства автоматизации должны использоваться для сбора информации о режимах работы, состоянии основного коммутационного оборудования, изменениях при возникновении аварийных режимов или состояний, а также для контроля за выполнением операций по проведению переключений.

18.5 К объектам автоматизации электрических сетей на 0,4 кВ и 10 кВ относятся:

- пункты секционирования;

- реклоузеры;

- пункты автоматического ввода резерва;

- распределительные пункты;

- трансформаторные подстанции 10(6)/0,4 кВ;

- генераторные установки;

- электроустановки потребителей.

18.6 Телеуправление должно предусматриваться в объеме, необходимом для централизованного решения задач по установлению надежных и экономически выгодных режимов работы электроустановок.

18.7 Телеизмерения должны обеспечивать передачу основных электрических или технологических параметров (характеризующих режимы работы отдельных электроустановок), необходимых для установления и контроля оптимальных режимов работы сети, а также для предотвращения или ликвидации возможных аварийных процессов.

18.8 Для выполнения телеизмерений, как правило, должны применяться многофункциональные цифровые измерительные преобразователи с цифровым интерфейсом и классом точности не менее 0,5. Для выполнения телеизмерений в составе систем ДТУ реклоузеров допускается применение измерительных преобразователей с аналоговым выходом от 4 мА до 20 мА.

18.9 Вся собираемая информация должна быть привязана к астрономическому времени ее образования.

18.10 Автоматизацию электрических сетей на 0,4 кВ и 10 кВ рекомендуется предусматривать в следующем объеме:

- телесигнализация положения основного коммутационного оборудования на 0,4 кВ и 10 кВ;
- телесигнализация срабатывания предохранителей на 0,4 кВ и 10 кВ (для отходящих линий на 0,4 кВ - при необходимости);
- телеизмерение токов, активной и реактивной мощности и энергии линий на 6 кВ и 10 кВ и понижающих трансформаторов;
- телеизмерение токов, активной и реактивной мощности и энергии линий на 0,4 кВ (при необходимости);
- телеизмерение токов, активной и реактивной мощности и энергии генераторных установок;
- телеизмерение напряжения на шинах на 0,4 кВ и 10 кВ;
- аварийно-предупредительная сигнализация;
- телесигнализация срабатывания пожарной автоматики и охранных датчиков и систем;
- телеуправление выключателями на 6 кВ и 10 кВ, вводными и секционным выключателями 0,4 кВ;
- телеуправление генераторными установками;
- телеуправление выключателями 0,4 кВ (при необходимости);
- информация фиксирующих приборов и ОМП.

18.11 Объемы и принципы автоматизации электроустановок потребителей определяются положениями «Правил устройства электроустановок», «Правил пользования электрической энергией» и «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

18.12 При использовании для автоматизации открытых каналов связи (каналы связи по электрическим сетям на 0,4 кВ, арендованные каналы, радиоканалы и т.д.) должна быть предусмотрена программно-аппаратная защита от несанкционированного изменения программного обеспечения в микропроцессорных устройствах и данных в канале.

18.13 Передача телеметрической информации на диспетчерские пункты, как правило, должна выполняться в протоколе МЭК 60870-5-101(104) и ГОСТ 13109.

18.14 Средства автоматизации должны обеспечивать регистрацию и хранение в энергонезависимой памяти достоверных, хронологически связанных данных за заданный период, предшествующий аварии, и после ее возникновения о работе следующего оборудования и систем:

- основного коммутационного оборудования;
- защит и автоматики;

18.15 При использовании на объекте устройств и систем, выполненных на микропроцессорной элементной базе, они, как правило, должны быть интегрированы в систему автоматизации с использованием цифровых интерфейсов.

18.16 Средства автоматизации должны быть оснащены источником резервного электропитания, обеспечивающим работу всех технических средств в течение двух часов после исчезновения основного питания.

18.17 Автоматизированная система управления диспетчерского пункта района электрических сетей на 0,4 кВ и 10 кВ сельскохозяйственного назначения выполняется с

учетом «Правил устройства электроустановок», «Правил пользования электрической энергией» и «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

## **19 СРЕДСТВА СВЯЗИ**

19.1 В качестве каналов связи для передачи данных учета электроэнергии, телемеханики и АСУТП на верхние уровни управления рекомендуется использовать проводные и беспроводные каналы связи различных видов (выделенные или коммутируемые телефонные каналы, PLC каналы по ЛЭП, радиоканалы, каналы мобильной сотовой связи, оптические каналы и др.). Выбор способа организации каналов связи должен определяться технико-экономической целесообразностью.

19.2 Для эксплуатационного обслуживания электрических сетей должна быть предусмотрена технологическая связь между ремонтными бригадами и соответствующими диспетчерскими пунктами по всей протяженности ВЛ (ВЛЗ), базами, с которых осуществляется техническое обслуживание, а также между бригадами и отдельными электромонтерами. Технологическая связь должна быть предусмотрена и для пунктов временного пребывания персонала на трассе ВЛ (ВЛЗ). Для технологической связи в качестве основных должны использоваться средства УКВ радиосвязи.

## **20 УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

### **20.1 Общие положения**

20.1.1 Учет электроэнергии следует осуществлять в соответствии с требованиями настоящего свода правил, «Правил устройства электроустановок» и «Правил пользования электрической энергией».

20.1.2 Приборами учета с возможностью дистанционного (из центра сбора и обработки данных) сбора данных должны оснащаться следующие объекты:

- РП 10(6) кВ;
- ТП 10(6)/0,4 кВ
- бытовые абоненты районов частной/коттеджной застройки;
- предприятия и организации агропромышленного комплекса, общественные здания, объекты мелиорации и водного хозяйства, учреждения здравоохранения, школы, детские дошкольные учреждения, предприятия и организации, предназначенные для бытового и культурного обслуживания сельского населения, а также жилищные и гаражно-строительные кооперативы.

### **20.2 Точки учета и точки измерения электроэнергии**

20.2.1 Состав точек учета на энергообъектах должен обеспечивать контроль баланса электроэнергии и мощности. Рекомендуется технический учет электроэнергии организовывать в соответствии с требованиями, предъявляемыми к расчетному учету электроэнергии.

Расчетный учет электроэнергии следует организовывать на границе балансовой

принадлежности электрических сетей.

20.2.2 На РП 10(6) кВ, ТП 10(6)/0,4 кВ, находящихся на балансе энергоснабжающей организации, точки учета электроэнергии должны организовываться:

- на вводах трансформаторов со стороны низшего напряжения (организация точек учета электроэнергии со стороны высшего напряжения требует обоснования);
- на отходящих линиях 0,4 кВ, включая линии освещения и резервные (для резервных линий должны быть выполнены сборки зажимов, а также предусмотрены места для установки счетчиков и измерительных трансформаторов);
- на отходящих линиях на 6 кВ и 10 кВ, если хотя бы одна из них питает потребителя (потребителей) или является линией связи с объектами электрических сетей смежных районной энергосети, других субъектов хозяйствования.

20.2.3 На электростанциях с выдачей электроэнергии в сеть на генераторном напряжении и на объектах малой генерации должны организовываться точки учета электроэнергии в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» и «Правилами пользования электрической энергией».

20.2.4 Если граница раздела балансовой принадлежности электрических сетей проходит по промежуточной точке ЛЭП, то расчетный учет электроэнергии следует организовывать для:

- ЛЭП 6 кВ и 10 кВ с применением реклоузеров, пунктов секционирования и учета;
- ЛЭП 0,4 кВ с применением щитка учета электроэнергии выносного типа, устанавливаемых на (рядом с) ближайшей опоре в соответствии с РДС РК 4.04-01 и «Правил устройства электроустановок».

Допускается организовывать расчетный учет для:

- ЛЭП 6 кВ и 10 кВ без ответвлений – на электрически ближайших РП 10(6) кВ, ТП 10(6)/0,4 кВ;
- ЛЭП 6 кВ и 10 кВ с ответвлениями на РП 10(6) кВ, ТП 10(6)/0,4 кВ потребителей.

При организации расчетного учета на РП 10(6) кВ, ТП 10(6)/0,4 кВ рекомендуется устанавливать счетчики с функцией расчета технологического расхода электроэнергии на ее передачу в элементах электрической сети.

20.2.5 На РП 10(6) кВ, ТП 10(6)/0,4 кВ потребителей электроэнергии точки учета электроэнергии должны организовываться:

- на всех питающих линиях (участках линий) 6 кВ и 10 кВ и линиях транзита с другими электрическими сетями энергоснабжающей организации либо на присоединениях вводов трансформаторов на стороне высшего напряжения (или низшего напряжения – по согласованию с энергоснабжающей организацией);
- на отходящих линиях на 0,4 кВ и 10 кВ, питающих субабонентов. В том случае, если учет потребления электроэнергии субабонентами невозможен на потребительской ТП (РП) (к отходящему фидеру подключены нагрузки различных субабонентов), то точки учета электроэнергии должны организовываться в распределительных вводных устройствах субабонентов. Для субабонентов каждой тарифной группы следует устанавливать соответствующие средства расчетного учета;
- на присоединениях генерирующих источников электроэнергии потребителей;
- на отходящих линиях 0,4 кВ, являющихся линиями связи с объектами

## СН РК 4.04-105-2014

электрических сетей смежных районных энергосетей, других субъектов хозяйствования или соседних государств.

20.2.6 У бытовых абонентов (одно-, двух-, трех-, четырехквартирные жилые дома и бытовые постройки):

- расчетные счетчики размещаются в щитках учета электроэнергии выносного типа, устанавливаемых за (на) границей домовладения.

Установку щитка учета электроэнергии выносного типа следует выполнять в соответствии с положениями «Правил устройства электроустановок»;

- при отсутствии отдельных вводных ответвлений для каждого абонента должны предусматриваться указанные ответвления до соответствующих домов и (или) построек абонентов. Решений по устройству электрических цепей внутри указанных домов (построек) в проектной документации по строительству и реконструкции сетей 0,4–10 кВ предусматривать не требуется;

- при использовании электроэнергии в целях нагрева в соответствии с «Правилами пользования электрической энергией» предусмотреть установку необходимого количества дополнительных электронных многотарифных расчетных счетчиков.

20.2.7 У бытовых абонентов (многоквартирные жилые дома с количеством квартир от 5 до 19) в соответствии с СН РК 4.04-23 и «Правилами пользования электрической энергией».

- следует устанавливать контрольный счетчик для учета электроэнергии в целом по жилому дому;

- счетчик для учета электроэнергии, потребляемой общедомовым освещением и общедомовыми силовыми электроприемниками, как правило, следует устанавливать во вводно-распределительных устройствах жилых домов;

- расчетные счетчики для квартир следует размещать в отдельном отсеке этажного щитка. Отсек со счетчиками должен оборудоваться врезным замком и иметь стеклянные окна для визуального съема показаний счетчиков;

- этажные щитки могут устанавливаться в холле, поэтажном коридоре, на лестничной клетке. При установке групповых щитков в прихожих квартир счетчики могут, при условии их дистанционного подключения к АСКУЭ, устанавливаться в этих щитках;

- при использовании электроэнергии в целях нагрева в соответствии с «Правилами пользования электрической энергией» следует предусмотреть установку необходимого количества дополнительных электронных многотарифных расчетных счетчиков.

20.2.8 Учет электроэнергии в общежитиях и жилых домах с количеством квартир 20 и более осуществляется в соответствии с СН РК 4.04-23 и «Правила пользования электрической энергией».

20.2.9 Не требуется установка приборов учета электроэнергии на линиях питания насосов противопожарного водоснабжения и технических средствах противопожарной защиты, предназначенных для использования при пожаре, приводов задвижек тепловых камер, электрических сирен гражданской обороны и аналогичных электроприемников, которые работают эпизодически и кратковременно при аварийных форсмажорных ситуациях.

### 20.3 Средства учета электроэнергии

20.3.1 Используемые в проекте первичные средства учета электроэнергии (измерительные трансформаторы тока и напряжения, счетчики электроэнергии), предназначенные для расчетного учета, должны быть сертифицированы и, соответствовать требованиям технических регламентов и стандартов, действующих (допущенных к использованию в установленном порядке) на территории Республики Казахстан.

20.3.2 В проектной документации должен быть выделен метрологический раздел с расчетами и оценками предельных погрешностей средств измерений и цифровых измерительных каналов (комплексов) в целом.

Основными методами определения метрологических характеристик цифровых измерительных каналов (комплексов) должны быть расчетный и расчетно-экспериментальный.

### 20.4 Измерительные трансформаторы тока

20.4.1 Измерительные трансформаторы тока должны соответствовать требованиям ГОСТ 7746. В проектную документацию должны быть включены расчеты по проверке соответствия вторичного тока трансформатора тока и вторичной нагрузки измерительных обмоток трансформатора тока.

20.4.2 В точках расчетного учета следует устанавливать трансформаторы тока во всех фазах.

20.4.3 При выборе коэффициента трансформации по току следует руководствоваться расчетной нагрузкой.

20.4.4 Подключение к вторичной обмотке, предназначенной для целей расчетного учета, каких-либо других измерительных приборов, средств релейной защиты и автоматики запрещается. Рекомендуются также распространять указанное требование на технический учет электроэнергии.

20.4.5 Для сетей и электроустановок от 0,4 кВ до 10 кВ измерительные трансформаторы тока для расчетного учета должны иметь класс точности не хуже 0,5S, а для технического (контрольного) – не хуже 1,0.

20.4.6 В используемых трансформаторах тока должны быть предусмотрены следующие средства защиты от несанкционированного доступа:

- обеспечена возможность – пломбирования каждого трансформатора тока двумя независимыми пломбами (пломбой метрологической службы и энергоснабжающей организации);
- исключена возможность замены таблички и разборки трансформаторов тока без повреждения их корпусов, защитных деталей, пломб;
- после монтажа трансформаторов тока и их пломбирования должен быть исключен доступ к контактам вторичной обмотки;
- трансформатор тока должен иметь пломбируемый контакт цепи напряжения, имеющий неразъемное соединение с первичной шиной;

– на корпусе трансформатора тока неудаляемым способом должен быть нанесен коэффициент трансформации.

20.4.7 Для учета электроэнергии рекомендуется использовать трансформаторы тока с сердечником из нанокристаллических или комбинированных сплавов и (или) другими современными техническими решениями в части трансформаторов тока.

## **20.5 Измерительные трансформаторы напряжения**

20.5.1 Измерительные трансформаторы напряжения должны соответствовать требованиям ГОСТ 1983. В проектную документацию должны быть включены расчеты по проверке соответствия вторичной нагрузки трансформаторов напряжения и потерь напряжения (с учетом потерь мощности во вторичных цепях) в цепи трансформатор напряжения и счетчика электроэнергии.

20.5.2 Трансформаторы напряжения следует применять в сетях переменного тока напряжением свыше 0,4 кВ. Для питания цепей напряжения электронных счетчиков электроэнергии должны применяться трехфазные трансформаторы напряжения или однофазные трансформаторы напряжения (аналоговые или цифровые), устанавливаемые в каждой из трех фаз.

20.5.3 В трансформаторах напряжения не требуется предусматривать отдельную обмотку для целей учета.

20.5.4 Для сетей и электроустановок на 6 кВ и 10 кВ измерительные трансформаторы напряжения для расчетного учета должны иметь класс точности не хуже 0,5, а для технического (контрольного) учета – не хуже 1,0.

20.5.5 В используемых трансформаторах напряжения должны быть предусмотрены средства защиты от несанкционированного доступа, аналогичные указанным в 20.4.6.

20.5.6 При наличии на объекте учета нескольких систем шин и присоединении каждого измерительного трансформатора напряжения только к своей системе шин должно быть предусмотрено переключение цепей счетчиков каждого присоединения на измерительный трансформатор напряжения соответствующих систем шин.

20.5.7 Номинальное вторичное напряжение трансформаторов напряжения устанавливается:

- 100 В – для трехпроводной схемы включения счетчика электроэнергии;
- 57,7 В – для четырехпроводной схемы включения счетчика электроэнергии.

## **20.6 Счетчики электрической энергии**

20.6.1 При новом строительстве (реконструкции) независимо от разрешенной к использованию мощности следует применять электронные счетчики электроэнергии.

Технические параметры и метрологические характеристики счетчиков должны соответствовать требованиям СТ РК СТБ ГОСТ Р 52323, СТ РК СТБ ГОСТ Р 52322 в части учета активной электроэнергии и СТ РК СТБ ГОСТ Р 52425 в части учета реактивной электроэнергии.

20.6.2 Для трехфазных сетей переменного тока должны использоваться трехэлементные трехфазные счетчики электроэнергии. При новом строительстве и



реконструкции требуется предусматривать четырехпроводную схему включения счетчика электроэнергии.

20.6.3 Класс точности по активной энергии применяемых счетчиков электроэнергии необходимо выбирать не хуже:

- 1,0 – для расчетных счетчиков бытовых абонентов и расчетных счетчиков в общественных зданиях;
- 1,0 – для общедомовых балансных счетчиков;
- 2,0 – для счетчиков технического учета непосредственного включения;
- 0,5S – для счетчиков трансформаторного включения.

20.6.4 Для точек учета, в которых необходимо измерять количество электроэнергии по многотарифной системе, должны использоваться соответствующие многотарифные счетчики электроэнергии, позволяющие реализовать применяемую тарифную систему.

20.6.5 Следует использовать счетчики электроэнергии, имеющие:

а) для территориально распределенных объектов (районы индивидуальной жилой застройки, территориально распределенные предприятия и т.д.):

1) встроенный модем, поддерживающий передачу данных по PLC технологии либо другой, не требующей прокладки дополнительных физических линий связи (радио, GSM/GPRS и т.д.);

2) в экономически обоснованных случаях допускается применение встроенных цифровых интерфейсов или встроенных модемов, поддерживающих передачу данных по проводным физическим линиям связи (RS-485, MODBUS, Ethernet и т.д.);

б) для энергообъектов (ТП, РП и т.д.):

1) встроенный PLC-модем (либо другой, использующий технологию, не требующую прокладки дополнительных физических линий связи);

2) интерфейс RS-485 (либо другой проводной, обеспечивающий групповое подключение к одной линии связи);

в) программируемое реле для автономного и (или) по команде из энергоснабжающей организацией отключения потребителя от сети;

г) встроенные средства накопления и хранения информации по аварийным состояниям сети, собственным аварийным состояниям, действиям потребителя, ведущим к нарушению договора с энергоснабжающей организацией;

д) аппаратные и программные средства для защиты от несанкционированного доступа.

20.6.6 Счетчики электроэнергии должны иметь открытые стандартные (или фирменные) протоколы обмена по всем своим цифровым интерфейсам. Протоколы должны быть полными и непротиворечивыми, позволяющими их реализацию, сопровождаться текстовым описанием.

20.6.7 Рекомендуются (обязательно на энергообъектах при новом строительстве и реконструкции) использовать счетчики, поддерживающие измерение режимных параметров электрической сети (токов, напряжений, мощности, коэффициента мощности, частоты).

При отсутствии счетчиков с указанными встроенными функциями допускается реализация указанных функций с использованием метрологически аттестованного

оборудования. Указанное оборудование включается или в состав АСКУЭ, или в состав систем телемеханики, АСУ ТП (если последние предусматриваются на энергообъектах).

20.6.8 На присоединениях, по которым возможны перетоки реактивной энергии (при наличии батарей статических конденсаторов и т.д.), следует устанавливать счетчики электроэнергии, учитывающие реактивную энергию в двух направлениях.

20.6.9 Счетчики электроэнергии для учета активной и реактивной электроэнергии следует применять:

- на присоединениях РП, ТП;
- на ответвлениях от ВЛ к вводам предприятий и организаций агропромышленного комплекса;
- на ответвлениях от ВЛ к вводам непромышленных потребителей.

20.6.10 В пределах каждого населенного пункта рекомендуется использовать счетчики электроэнергии с однотипными цифровыми интерфейсами и совместимыми протоколами обмена данными по этим интерфейсам. Тип применяемых счетчиков электроэнергии рекомендуется выбирать из перечня счетчиков электроэнергии, поддерживаемых существующими центрами сбора и обработки данных АСКУЭ.

20.6.11 При нагрузках до 100 А, как правило, следует использовать счетчики непосредственного (прямого) включения по току. Разрешается применять счетчики трансформаторного включения в случае ограниченных возможностей подключения силового кабеля к счетчику или его прокладки к шкафу (щитку) счетчиков. При этом необходимо учитывать параметры кабеля: сечение жил, минимальный радиус изгиба и др.

## **20.7 Измерительные цепи**

20.7.1 Сечение проводок и кабелей, присоединяемых к счетчикам, должно выбираться с учетом требований «Правил устройства электроустановок» и ГОСТ 1983, ГОСТ 7746.

20.7.2 Электронные счетчики должны подключаться к вторичным цепям трансформаторов тока и трансформаторов напряжения через специальные зажимы (испытательные колодки, блоки), обеспечивающие безопасное отключение цепей тока при замене и обслуживании средств учета электроэнергии, а также их опломбирование.

20.7.3 Конструкция защитных коммутационных аппаратов в целях исключения возможности хищения электроэнергии должна обеспечивать возможность их пломбирования.

20.7.4 Перед счетчиком, непосредственно включенным в сеть, для его безопасной замены в щите со счетчиком либо непосредственно рядом со щитом должен быть установлен коммутационный аппарат (с возможностью опломбирования), позволяющий снять напряжение со всех фаз, присоединенных к счетчику.

20.7.5 Установку аппаратов защиты в цепях учета после счетчиков электроэнергии, включенных непосредственно в сеть, выполнять в соответствии с «Правилами устройства электроустановок».

20.7.6 Следует обеспечивать полную селективность защитных коммутационных аппаратов, устанавливаемых в ТП, щитках учета электроэнергии выносного типа и у абонентов.

20.7.7 Рядом с расчетными счетчиками, осуществляющими учет электроэнергии с применением измерительных трансформаторов, должны устанавливаться испытательные колодки (клеммники) с возможностью опломбирования.

20.7.8 Цепи трансформаторов напряжения и счетчиков электроэнергии следует выполнять отдельным проводником от отдельного защитного коммутационного аппарата.

20.7.9 Потери напряжения в соединительных проводах от трансформаторов напряжения (от шин 0,4 кВ) до счетчиков электроэнергии не должны превышать:

- для расчетного учета – 0,2 % от вторичного номинального напряжения;
- для технического учета – 0,25 %.

Проектная документация должна содержать расчеты величины падений напряжения во вторичных цепях (с учетом потерь мощности в проводниках), гарантирующие соблюдение вышеуказанных требований.

## **20.8 Места установки счетчиков электроэнергии**

20.8.1 За исключением случаев, указанных в 20.2 настоящего свода правил счетчики электроэнергии следует размещать в отдельных шкафах, щитках соответствующего климатического исполнения, оборудованных средствами защиты от несанкционированного доступа в соответствии с ГОСТ 15543.1.

20.8.2 При наличии технической возможности разрешается устанавливать счетчики электроэнергии в соответствующих панелях распределительных устройств при условии соблюдения мер защиты от несанкционированного доступа.

20.8.3 Счетчики электроэнергии для учета электроэнергии наружного освещения рекомендуется устанавливать в соответствующем шкафу (щитке) совместно с оборудованием (автоматикой) управления наружным освещением.

20.8.4 Щитки учета электроэнергии выносного типа должны соответствовать требованиям «Правил устройства электроустановок» и «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

## **20.9 Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ)**

20.9.1 Состав проектно-сметной документации в части АСКУЭ должен соответствовать требованиям ГОСТ 21.101.

## **20.10 Требования к местам создания АСКУЭ**

20.10.1 АСКУЭ оснащаются:

- РП 10(6) кВ, ТП 10(6)/0,4 кВ – при новом строительстве и реконструкции;
- объекты на электростанциях энергоснабжающей организации вне зависимости от установленной мощности, кроме передвижных и резервных;
- производственные объекты сельскохозяйственных потребителей;
- объекты потребителей с присоединенной мощностью 250 кВА и выше, по которым энергоснабжающая организация устанавливает предельно допустимую величину мощности в часы максимальных нагрузок энергосистемы;

## **СП РК 4.04-105-2014**

- жилые многоквартирные дома с количеством квартир более 20;
- объекты в районах индивидуальной жилой застройки (при новом строительстве и реконструкции) – с учетом экономической целесообразности;
- объекты на строительных площадках с разрешенной к использованию мощностью более 250 кВт;
- общественные здания с количеством расчетных счетчиков электроэнергии более трех;
- объекты генерации мощности у потребителей с отпуском электроэнергии в сеть энергосистемы.

Допускается (при наличии технической возможности) не предусматривать отдельные АСКУЭ на указанных объектах при условии включения расчетных счетчиков электроэнергии данных объектов в АСКУЭ населенного пункта, в границах которого они располагаются.

Рекомендуется предусматривать АСКУЭ районов индивидуальной жилой застройки при организации учета у абонентов с использованием щитка учета электроэнергии выносного типа.

20.10.2 Расчетные счетчики электроэнергии объектов, не указанных в 20.10.1, должны иметь возможность включения в АСКУЭ населенного пункта, в границах которого они располагаются.

20.10.3 Расчетный и технический учет электроэнергии по энергообъекту должен проводиться в рамках одной АСКУЭ.

### **20.11 Структура систем АСКУЭ**

20.11.1 АСКУЭ должно иметь следующие уровни:

- нижний уровень АСКУЭ: включает цифровые измерительные каналы (комплексы), включающие в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения, их вторичные измерительные цепи, электронные счетчики электроэнергии и выполняет функцию проведения измерений.
- промежуточный уровень АСКУЭ: включает устройство сбора и передачи данных и каналы связи с верхним уровнем и выполняет функцию сбора, обработки, хранения и передачи информации по данной электроустановке либо группе электроустановок;
- верхний уровень АСКУЭ: включает серверы центров сбора и обработки данных АСКУЭ.

20.11.2 Структурные схемы цифровых измерительных каналов (комплексов) допускается выполнять согласно положениям СП РК 4.04-106.

### **20.12 Общие требования к системам АСКУЭ**

20.12.1 В составе проектно-сметной документации энергообъекта следует предусматривать технические решения по организации нижнего и, при технической необходимости, промежуточного уровней АСКУЭ.

20.12.2 Решения в части верхнего уровня АСКУЭ предусматриваются отдельным проектом или отдельным разделом общего проекта.

20.12.3 Периодичность сбора данных учета должна составлять:

- с нижнего уровня на промежуточный – не реже одного раза в сутки;
- с промежуточного уровня на верхний – в соответствии с требованиями энергоснабжающей организации и других заинтересованных сторон.

20.12.4 Следует предусматривать возможность обмена информацией (режимные параметры сети, мощности, показания счетчиков электроэнергии, показатели качества электроэнергии, дискретные сигналы и др.) с системами (подсистемами) телемеханики, АСУ ТП и оперативно-диспетчерского управления (смежные системы/подсистемы). Обмен со смежными системами рекомендуется организовать посредством:

- обмена данными между серверами центров сбора и обработки данных АСКУЭ и серверами смежных систем;
- обмена данными между устройством сбора и передачи данных и серверами смежных систем;
- обмена данными по цифровым интерфейсам между устройством сбора и передачи данных и контроллерами смежных систем (при нецелесообразности или невозможности следования указанным выше способам).

20.12.5 Среднее время восстановления АСКУЭ при одиночном отказе должно составлять:

- не более 8 ч – на обслуживаемом объекте;
- не более 24 ч – на необслуживаемом объекте.

В проектную документацию должен быть включен комплект запасных частей и принадлежностей в необходимом объеме, определенном в соответствии с техническим заданием на проектирование.

### **20.13 Устройства сбора и передачи данных**

20.13.1 Устройства сбора и передачи данных должны содержать независимые цифровые интерфейсы для сбора данных с цифровых измерительных каналов (комплексов) и для передачи данных в центры сбора и обработки данных АСКУЭ.

20.13.2 В пределах каждого филиала электрических сетей рекомендуется предусматривать однотипные (с учетом назначения и решаемых задач) устройства сбора и передачи данных. Тип применяемых устройств сбора и передачи данных следует выбирать в первую очередь из перечня устройств, поддерживаемых существующими центрами сбора и обработки данных АСКУЭ энергоснабжающей организации.

20.13.3 Рекомендуется использовать устройство сбора и передачи данных, обеспечивающие обмен данными со смежными системами АСУ ТП, телемеханики и др. (совместимость протоколов, наличие дискретных входов/выходов и др.).

20.13.4 В качестве протокола связи устройство сбора и передачи данных с верхним уровнем АСКУЭ рекомендуется использовать унифицированный отраслевой протокол. В остальных случаях указанный протокол необходимо согласовать с энергоснабжающей организацией и другими заинтересованными сторонами.

20.13.5 Рекомендуется применять устройства сбора и передачи данных со встроенными модемами для связи с нижним и верхним уровнями АСКУЭ.

20.13.6 Устройства сбора и передачи данных должны быть защищены от несанкционированного доступа как в аппаратной части (доступ к разъемам, функциональным модулям и т.п.), так и в программно-информационном обеспечении (установка паролей и т.п.).

20.13.7 Устройства сбора и передачи данных должно быть выполнено в едином корпусе со степенью защиты не ниже IP 54.

## **20.14 Каналы передачи данных**

20.14.1 Для дистанционной передачи данных с устройства сбора и передачи данных на более высокий уровень должны использоваться каналы связи в соответствии с требованиями раздела 20.

20.14.2 В пределах одного здания (строения) должно использоваться оборудование АСКУЭ с однотипными цифровыми интерфейсами и протоколами обмена данными по этим интерфейсам.

20.14.3 Доступ в центры сбора и обработки данных АСКУЭ к устройствам сбора и передачи данных следует предусматривать по протоколам, основанным на стеке протоколов TCP/IP, с учетом соответствующих отраслевых требований по обеспечению информационной безопасности сетей передачи данных и информационных систем.

20.14.4 Обмен данными между нижним уровнем АСКУЭ (цифровых измерительных каналов (комплексов)) и промежуточным уровнем (устройством сбора и передачи данных) должен осуществляться посредством цифровых интерфейсов. При этом рекомендуется использовать:

- проводные помехозащищенные каналы (на основе экранированных или оптических кабелей и т.п.);
- GSM/GPRS каналы;
- радиоканалы;
- каналы с использованием PLC технологии либо другой, не требующей прокладки дополнительных физических линий связи.

20.14.5 Передача данных с промежуточного уровня АСКУЭ (устройства сбора и передачи данных) на верхний уровень (системы центров сбора и обработки данных энергоснабжающей организации) должна осуществляться посредством цифровых интерфейсов. При этом рекомендуется использовать:

- GSM/GPRS каналы;
- радиоканалы;
- выделенные или коммутируемые телефонные линии связи.

20.14.6 Тип канала связи должен быть согласован с заинтересованными сторонами. Для любых типов каналов связи требуется создавать виртуальную сеть, защищенную от несанкционированного доступа извне.

20.14.7 Требования к средствам связи АСКУЭ должны устанавливаться в технических условиях и соответствующих заданиях на проектирование.

20.14.8 Рекомендуется выбирать пропускную способность каналов передачи данных с не менее чем двухкратным запасом.

## 20.15 Установка технических средств АСКУЭ

20.15.1 Технические средства АСКУЭ неизмерительного назначения (устройство сбора и передачи данных, модемы и т.д.) следует устанавливать в отдельных шкафах, щитках соответствующего климатического исполнения, оборудованных средствами защиты от несанкционированного доступа.

20.15.2 Технические средства АСКУЭ рекомендуется устанавливать в распределительных устройствах 0,4 кВ.

20.15.3 Следует применять технические решения, в которых предусмотрены отдельные шкафы учета, шкафы наружного освещения и электрические шкафы прочего назначения.

## 20.16 Защита от несанкционированного доступа

20.16.1 Защита от несанкционированного доступа организуется в соответствии с положениями «Правил устройства электроустановок», «Правил охраны электрических сетей напряжением до 1000 В», «Правил охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В» и «Правила пользования электрической энергией».

20.16.2 Защита от несанкционированного доступа в части измерительных цепей, счетчиков электроэнергии и устройств сбора и передачи данных (обязательно при новом строительстве и реконструкции) должна предусматривать:

- пломбирование всех промежуточных клемм, конструкция которых должна предусматривать возможность защиты от несанкционированного доступа;
- соответствие требованиям 20.7.2 и 20.7.3;
- использование встроенных способов защиты (защитные пароли, механическая блокировка, контроль открытия крышки корпуса (отсека), ведение журнала событий и т.д.);
- меры организационного характера (пломбирование крышки корпуса, разъемов; ограничение физического доступа к устанавливаемому оборудованию; санкционированность доступа к информации в соответствии с полномочиями; ответственность допущенных лиц за разглашение информации и т.д.).

20.16.3 Защита от несанкционированного доступа в части информационных цепей, остального оборудования, применяемого в составе АСКУЭ, и оборудования центра сбора и обработки данных (рекомендательно) должна предусматривать:

- пломбирование всех промежуточных клемм. При этом рекомендуется применение специализированных клемм с соответствующими конструктивными возможностями защиты;
- меры организационного характера (пломбирование крышки корпуса, разъемов; ограничение физического доступа к устанавливаемому оборудованию; санкционированность доступа к информации в соответствии с полномочиями; ответственность допущенных лиц за разглашение информации и т.д.);
- использование встроенных способов защиты (защитные пароли, механическая блокировка, контроль открытия крышки корпуса (отсека), ведение журнала событий и

т.д.);

- механизмы шифрования передаваемых данных и возможность использования шифрованных каналов связи (требует обоснования);
- создание виртуальных защищенных сетей связи;
- прокладку информационных линий в защитных коробах;
- со стороны центров сбора и обработки данных – авторизацию и аутентификацию пользователей, пакетную фильтрацию и т.д., а также ограничение физического доступа к серверной части центров сбора и обработки данных;
- многоуровневость защиты – уровень системы, уровень устройства, уровень задачи, уровень данных.

## **21 КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

21.1 Пункты контроля показателей качества электрической энергии следует организовывать в центрах питания 10 кВ.

Постоянный контроль показателей качества электрической энергии путем установки стационарного устройства, осуществляющего непрерывный контроль качества электрической энергии, следует предусматривать:

- на шинах (секциях шин) распределительных устройств генераторного напряжения электростанции;
- на шинах (секциях шин) распределительных устройств понизительных подстанций энергоснабжающей организации, если среди подключенных потребителей присутствуют потребители первой категории или/и первой особой.

В остальных случаях допускается организация периодического контроля качества электрической энергии с применением переносных устройств.

21.2 Устройства контроля качества электрической энергии должны удовлетворять требованиям «Правил устройства электроустановок» и «Правилам пользования электрической энергией». Кроме этого, устройства контроля качества электрической энергии, устанавливаемые в точке общего присоединения для постоянного контроля, должны иметь возможность дистанционного съема данных с использованием стандартных протоколов обмена данными.

При необходимости проектом (проектами) необходимо предусматривать оборудование для оперативного персонала, осуществляющего периодический контроль качества электрической энергии.

21.3 Автоматизированные системы контроля показателей качества электрической энергии должны строиться как иерархическая система, включающая, как правило, два уровня.

Первый (нижний) уровень включает в себя первичные измерительные компоненты контроля качества электроэнергии (трансформаторы тока, напряжения, устройства контроля показателей качества).

Второй (верхний) уровень – центр сбора и обработки данных (центра сбора и обработки данных) – должен включать в себя программно-технический комплекс для сбора, хранения, отображения, документирования и обработки данных о качестве электрической энергии.



Допускается организация промежуточного уровня, включающего в себя устройства неизмерительного назначения, осуществляющие сбор и первичную обработку измерений качества электрической энергии и несоответствий на энергообъекте для их дальнейшей передачи на вышестоящий уровень.

Данные о несоответствиях качества электрической энергии с энергообъектов должны в автоматизированном режиме передаваться по каналам связи в центры сбора и обработки данных, организуемые в энергоснабжающей организации, не реже одного раза в сутки. При необходимости могут организовываться промежуточные пункты сбора и обработки данных.

В качестве каналов связи рекомендуется использовать:

- локальную сеть Ethernet (проводная, оптическая, радио-Ethernet);
- выделенные или коммутируемые телефонные линии связи (модемы);
- систему связи регионального сотового оператора (GSM-GPRS);
- радиоканалы.

Связь между устройствами контроля показателей качества и центрами сбора и обработки данных должна осуществляться по каналам связи, обеспечивающим дистанционный сбор и обмен числовыми результатами измерений (ЧРИ) качества электрической энергии по стандартным интерфейсам и протоколам обмена типа «запрос-ответ». Передача данных числовых результатов измерения должна осуществляться по запросу центра сбора и обработки данных.

21.4 При новом строительстве, реконструкции необходимо проводить замеры качества электрической энергии и в случаях выявления несоответствий определять их причины и конкретных виновников. При несоответствиях показателя качества «Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения» должны учитываться фактический вклад и допустимый вклад. На основе результатов, при необходимости, на объектах виновника (виновников) несоответствий должны предусматриваться проектные решения по нормализации качества электрической энергии путем реализации корректирующих и предупреждающих мероприятий (применение на ТП 10/0,4 кВ силовых трансформаторов с симметрирующим устройством).

## 22 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

22.1 Конструктивные технические решения проектируемых высоковольтных и кабельных линий и трансформаторных подстанций в части охраны окружающей среды должны соответствовать требованиям «Экологическому кодексу Республики Казахстан» и Закону Республики Казахстан «Об охране окружающей среды» с учетом положений «Санитарно-эпидемиологических требований по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов».

22.2 При изъятии земель в постоянное пользование для строительства ТП и во временное пользование для сооружения кабельных и высоковольтных линий следует руководствоваться «Земельным кодексом Республики Казахстан».

22.3 Благоустройство, а также мероприятия по озеленению территорий должны осуществляться в соответствии с требованиями «Земельного кодекса Республики

## СН РК 4.04-105-2014

Казахстан» и в соответствии с «Инструкцией о разработке проектов рекультивации нарушенных земель».

22.4 При разработке раздела на строительство (реконструкцию) объекта должны быть определены объемы образования строительных отходов согласно классификатору отходов, а также их дальнейшее использование (переработка либо захоронение) в соответствии с «Экологическим кодексом Республики Казахстан» и Законом Республики Казахстан «Об охране окружающей среды».

22.5 При размещении новых ТП внутри квартала жилой застройки необходимо выполнить мероприятия, обеспечивающие допустимый уровень факторов физического воздействия (шум, электромагнитное излучение) на территории жилой застройки, в соответствии с СН РК 2.04-02.

22.6 Следует предусматривать технически организованный сбор и отведение дождевых и талых вод с кровли зданий ТП.

22.7 При проектировании и строительстве ВЛ, КЛ и подстанций на особо охраняемых природных территориях следует строго выполнять требования Экологического кодекса Республики Казахстан и Закона Республики Казахстан «Об охране окружающей среды» при этом следует:

- использовать земли, прилегающие к существующей инженерной инфраструктуре (существующие ВЛ, дороги, квартальные просеки и т.п.), для прокладки КЛ и строительства ВЛ;

- уточнять наличие мест произрастания видов растений, в местах строительства и на прилегающих к ним территориях;

- прокладывать трассы ВЛ и КЛ в обход мест произрастания отдельных редких видов растений;

- уточнять наличие мест обитания редких видов животных, в местах строительства и на прилегающих к ним территориях;

- при наличии мест обитания редких видов животных, сохранять места обитания (норы, гнезда), а для минимизации вредных воздействий на окружающую среду от работы строительной техники и нахождения рабочих выполнять строительство ВЛ и КЛ в осенне-зимний период;

- не допускать повреждения или уничтожения деревьев и кустарников за пределами охранной зоны ВЛ и КЛ;

- не допускать в местах проведения работ захламления земель строительными и бытовыми отходами;

- складировать строительные материалы на землях, не покрытых лесом;

- использовать существующие дороги для доставки стройматериалов и оборудования.

22.8 Проектные решения должны содержать комплекс мероприятий:

- а) по сохранению плодородного слоя почвы и его дальнейшему использованию при снятии плодородного слоя под планируемыми объектами и коммуникациями;

- б) по технической рекультивации территории (вертикальная планировка участка, восстановление почвенного покрова; выполнение противоэрозионных мероприятий и т.д.);

- в) по сохранности объектов растительного мира (в том числе таксационного плана с

указанием сохраняемых, подлежащих пересадке и вырубаемой растительности) при строительстве объектов, расположенных на землях населенного пункта.

22.9 До начала строительных работ должны выполняться мероприятия для сохранности объектов растительного мира в соответствии с требованиями требованиям «Экологического кодекса Республики Казахстан» и Закона Республики Казахстан «Об охране окружающей среды».

В случае необходимости удаления объектов растительного мира в проектной документации должны быть предусмотрены компенсационные мероприятия.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

### Перечень сельскохозяйственных потребителей категорий 1 и 2 по надежности электроснабжения

А.1 К потребителям категории 1 относятся:

а) животноводческие комплексы и фермы:

- по производству молока на 1 тысяч голов и более с законченным производственным циклом и воспроизводством стада;
- по выращиванию и откорму молодняка крупно-рогатого скота на 5 тысяч, и более голов в год;
- по выращиванию нетелей на 3 тыс, и более скотомест;
- площадки по откорму крупно-рогатого скота на 5 тысяч.и более голов в год;
- комплексы по выращиванию и откорму 12 тысяч. и более свиней в год;

б) птицефабрики:

- по производству яиц с содержанием 100 тысяч и более кур-несушек;
- мясного направления по выращиванию 1 млн. и более бройлеров в год;
- хозяйства по выращиванию племенного стада кур на 25 тысяч. и более голов, а также гусей, уток и индеек на 10 тысяч и более голов.

А.2 К потребителям категории 2 относятся:

- животноводческие и птицеводческие фермы с меньшей производственной мощностью, чем для потребителей 1 категории;
- животноводческие комплексы и фермы по производству молока с учетом технологического резервирования доильных установок;
- тепличные комбинаты и рассадные комплексы;
- кормоприготовительные заводы и отдельные цеха при механизированном приготовлении и раздаче кормов;
- картофелехранилища емкостью более 500 т с холодоснабжением и активной вентиляцией;
- холодильники для хранения фруктов емкостью более 600 т;
- инкубационные цеха рыбоводческих хозяйств и ферм;
- комплексы и фермы по выращиванию молодняка сельскохозяйственных животных;
- комплексы и фермы по выращиванию и откорму молодняка крупно-рогатого скота;
- мельнично-крупяные и комбикормовые предприятия, рабочие здания элеваторов, зернохранилищ, силосные норы, отдельно стоящие силосы, здания зерноскладов для хранения зерна и готовой продукции;
- предприятия по производству растительных масел и семян масличных культур
- предприятия и линии для выработки консервной продукции в герметически закрытой таре.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б***(обязательное)***Перечень электроприемников сельскохозяйственных потребителей категорий 1 и 2 по надежности электроснабжения****Таблица Б.1 - Перечень электроприемников сельскохозяйственных потребителей категорий 1 и 2 по надежности электроснабжения**

Наименование электроприемников (групп электроприемников)	Категория надежности
<b>1 Для всех потребителей</b>	
1.1 Канализационные насосные станции, не имеющие аварийного выпуска, или с аварийным выпуском при согласованной продолжительности сброса менее 2 ч	1
1.2 Элементы систем водоснабжения категории 2, повреждения которых могут нарушить подачу воды на пожаротушение	2
1.3 Электронные центры, обслуживающие технологические процессы управления, основные электроприемники которых относятся к категории 1	1
1.4 Отдельно стоящие хлораторные, градирни и станции обезжелезивания	2
1.5 Установки водонапорных башен и др.	2
1.6 Установки теплоснабжения и горячей воды (в том числе котлы-преобразователи)	2
1.7 Котельные согласно СНиП РК 4.02-08	1; 2
1.7.1 Сетевые и подпиточные насосы в котельных с водогрейными котлами среднего и высокого давления единичной производительностью более 10 Гкал/ч	1
1.8 Насосные станции пожаротушения	1
1.9 Аварийная вентиляция, дымоудаление	1
1.10 Насосные станции обратного водоснабжения	2
<b>2 Комплексы и фермы по производству молока</b>	
2.1 Системы доения коров в стойлах	2
2.2 Системы доения коров в доильных залах	2
2.3 Рабочее освещение в доильных залах	2
2.4 Системы промывки молокопроводов и подогрева воды	2
2.5 Локальный обогрев телят	2
2.6 Рабочее и дежурное освещение в родильном отделении	2
2.7 Облучение телят	2
2.8 Системы очистки, хранения и охлаждения молока	2
2.9 Переработка (пастеризация) молока	2
2.10 Системы поения коров и телят в родильном отделении	2
2.11 Установки обеспечения микроклимата в телятниках	2
2.12 Установки приготовления кормов (в том числе кормоцехов)	2

**Таблица Б.1 - Перечень электроприемников сельскохозяйственных потребителей категорий 1 и 2 по надежности электроснабжения (продолжение)**

Наименование электроприемников (групп электроприемников)	Категория надежности
2.13 Установки раздачи кормов (стационарные установки)	2
2.14 Системы навозоудаления при самотечном способе непрерывного действия и отсутствии накопительных емкостей	2
<b>3 Комплексы и фермы крупно-рогатого скота</b>	
3.1 Рабочее и дежурное освещение зданий содержания животных	2
3.2 Системы поения	2
3.3 Установки раздачи кормов	2
3.4 Установки приготовления и раздачи кормов на открытых площадках	2
3.5 Системы механизированного приготовления и выпойки молока в телятнике 1-го периода	2
3.6 Кормоприготовление (кормоцеха)	2
3.7 Установки навозоудаления	2
3.8 Система отопления	2
3.9 Системы приточно-вытяжной вентиляции	2
<b>4 Свиноводческие комплексы и фермы</b>	
4.1 Отопительно-вентиляционные системы в свинарниках-откормочниках	2
4.2 То же, в свинарниках для поросят-отъемышей	1
4.3 Установки приготовления кормов (кормоцеха)	2
4.4 Установки раздачи кормов стационарными средствами	2
4.5 Системы поения животных	2
4.6 Системы освещения (рабочего и дежурного) в помещениях содержания животных	2
4.7 Системы освещения в свинарниках-маточниках	2
4.8 Сооружения по обработке и очистке навозных стоков	2
4.9 Селекционно-гибридные центры, свиноводческие комплексы по выращиванию и откорму свиней производительностью 12 тысяч голов и более с установкой автоматического включения резерва на силовые шкафы управления отопительно-вентиляционных систем	1
4.10 Водозаборные сооружения	1, 2
4.11 Системы вентиляции в свинарниках для опоросов (павильонная застройка)	2
4.12 Системы вентиляции помещений и зон помещений содержания животных, где невозможно осуществить естественное проветривание (с помощью оконных проемов и ворот)	2
4.13 Локальный обогрев поросят в свинарниках для опоросов и в санитарных станках	2

**Таблица Б.1 - Перечень электроприемников сельскохозяйственных потребителей категорий 1 и 2 по надежности электроснабжения (продолжение)**

Наименование электроприемников (групп электроприемников)	Категория надежности	
<b>5 Птицеводческие организации</b>		
5.1 Электроприемники с непрерывным технологическим циклом работы птицеводческих организаций с инкубаториями (обязательна установка третьего независимого взаимно резервирующего источника электроснабжения)	1 особая (в соответствии с вариантом 2 схемы 1, рисунок 1)	
5.2 С установкой автоматического включения резерва на силовые шкафы управления отопительно-вентиляционными системами в птичниках и систем поения и систем освещения: – по производству яиц с содержанием 100 тысяч и более кур-несушек; – мясного направления по выращиванию 1 млн. и более бройлеров в год; – по выращиванию племенного стада кур на 25 тысяч и более голов, а также гусей, уток и индеек 10 тысяч и более голов	1 1 1	
	Птице-фабрики	Птице-фермы
5.3 Системы поения птицы	1	2
5.4 Системы локального обогрева цыплят в первые 20 дней	1	2
5.5 Вентиляция в птичниках с напольным и клеточным содержанием	1	1
5.6 Системы инкубации яиц и вывода цыплят	1	1
5.7 Освещение инкубатория	1	1
5.8 Сортировка яиц и цыплят	1	2
5.9 Транспортировка и обрезка клювов	1	2
5.10 Установки раздачи кормов	2	2
5.11 Системы сбора яиц в птичниках	2	2
5.12 Освещение в помещениях содержания птицы	1	1
5.13 Установку для уборки помета в птичниках	2	2
5.14 Цех убоя	2	2
5.15 Санитарно-убойные пункты	2	2
5.16 Станции перекачки конденсата	2	2
5.17 Цеха подработки кормов	2	2
5.18 Склады кормов	2	2
<b>6 Рыбоводческие хозяйства и фермы</b>		
6.1 Технологическое оборудование инкубационных цехов	2	
<b>7 Предприятия по производству растительных масел и семян масличных культур</b>		

**Таблица Б.1 - Перечень электроприемников сельскохозяйственных потребителей категорий 1 и 2 по надежности электроснабжения (продолжение)**

Наименование электроприемников (групп электроприемников)	Категория надежности
7.1 Автоматическая пожарная сигнализация	1
7.2 Щиты КИП и А	2
<b>8 Мельнично-крупяные и комбикормовые предприятия</b>	
8.1 Основные здания	2
8.2 Производственные корпуса	2
8.3 Рабочие здания элеваторов, зернохранилищ	2
8.4 Силосные норы	2
8.5 Отдельно стоящие силосные башни	2
8.6 Здания для хранения зерна и готовой продукции	2
<b>9 Прочие предприятия и организации</b>	
9.1 Хранилища для овощей и фруктов более 500 т с автоматизированной системой обеспечения микроклимата	2
9.2 Линии и оборудование для выработки консервной продукции в герметичной таре	2
9.3 Тепличные комбинаты и рассадные комплексы	2
9.4 Основные здания и сооружения хлебозаводов	2

Б.1 Допустимый перерыв в электроснабжении потребителей категории 2 устанавливается по согласованию между энергоснабжающей организацией и потребителем и указывается потребителем в заявлении на выдачу технических условий на присоединение электроустановок потребителя к электрической сети.

энергоснабжающая организация обязана указать в выдаваемых технических условиях согласованную длительность перерыва электроснабжения потребителя для последующего ее включения в техническое задание на проектирование.

При отсутствии со стороны потребителя категории 2 предложений по установлению допустимого перерыва в электроснабжении допустимый перерыв в электроснабжении устанавливается не более 3 ч.



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(информационное)

### Параметры, материалы и строительные конструкции линий электропередачи ВЛЗ на 6 кВ и 10 кВ

В.1 Защищенные провода ВЛЗ изготавливаются из термоупрочненного алюминиевого сплава. Провод покрывается изолирующей оболочкой из атмосферостойкого светостабилизированного полиэтилена. В конструкции провода может присутствовать водонабухающий слой, расположенный под изолирующей оболочкой и предназначенный для защиты провода от проникновения атмосферной влаги (SAX-W).

Конструктивное исполнение проводов – одножильное. Крепление проводов к опорам осуществляется с помощью траверс и изоляторов.

Основные преимущества ВЛЗ на 6 кВ и 10 кВ с защищенными проводами заключается в том, что :

- исключаются короткие замыкания из-за схлестывания проводов, случайных перекрытий со снижением до минимума пожарной опасности ВЛЗ;
- меньший вес и меньшая интенсивность налипания снега, инея, гололеда;
- уменьшение расстояний между проводами на опорах, в пролете, на пересечениях и сближениях с иными ВЛ, а также при совместной подвески на общих опорах;
- снижение потерь за счет уменьшения реактивного сопротивления;
- обеспечение бесперебойного снабжения электрической энергией в случае контакта и падения отдельных веток и небольших деревьев на СИП ВЛЗ;

В связи с тем, что защищенные провода практически не пригодны для вторичной переработки с целью получения цветного металла, в значительной степени исключается вандализм и воровство.

В.2 При расчете ВЛЗ и их элементов должны учитываться климатические условия – ветровое давление, толщина стенки гололеда, температура воздуха, грозовая деятельность, пляска проводов, вибрация.

Значение максимальных ветровых давлений и толщин стенок гололеда для ВЛЗ определяются на высоте 10 м над поверхностью земли с повторяемостью 1 раз в 25 лет.

В.3 Защищать от вибрации необходимо провода ВЛЗ, если напряжение в проводе при среднегодовой температуре превышает  $40 \text{ н/мм}^2$ , в местах их крепления к изоляторам.

Гасители вибрации должны быть спирального типа с полимерным покрытием.

В.4 Провода ВЛЗ допускается подвешивать на общих опорах с проводами ВЛ на 6 кВ и 10 кВ, а также проводами ВЛ и ВЛИ до 1 кВ в соответствии с примерами рассмотренными в [2]

Расстояние по вертикали между ближайшими проводами ВЛЗ и ВЛ на 6 кВ и 10 кВ на общей опоре и в пролете при температуре плюс  $15^\circ\text{C}$  без ветра должно быть не менее 1,5 м.

Подвеска на общих опорах проводов ВЛЗ на 6 кВ и 10 кВ и ВЛ до 1 кВ или ВЛИ возможна при условии:

- ВЛ и ВЛИ должны выполняться по расчетным условиям ВЛЗ;
- провода ВЛЗ на 6 кВ и 10 кВ должны располагаться выше проводов ВЛ до 1кВ или

ВЛИ;

- расстояние по вертикали между ближайшими проводами ВЛЗ на 6 кВ и 10 кВ и проводами ВЛ до 1 кВ или ВЛИ на общей опоре и в пролете при температуре плюс 15°C без ветра должно быть не менее 0,4 м для ВЛИ и 1,5 м для ВЛ;

- крепление проводов ВЛЗ на 6 кВ и 10 кВ на штыревых и подвесных изоляторах должно выполняться усиленным.

В.5 Ширина просек для ВЛЗ должна быть не менее расстояния между крайними проводами плюс 1,25 м в каждую сторону независимо от высоты деревьев. Во фруктовых садах (при высоте деревьев более 4 м) расстояние должно быть не менее 2 м.

В.6 В населенной местности крепление проводов ВЛЗ на 6 кВ и 10 кВ на штыревых изоляторах должно быть усиленным с применением спирально-пружинных вязок с полимерным покрытием.

При креплении проводов в поддерживающих гирляндах изоляторов должны использоваться глухие зажимы.

В.7 При пересечении с ВЛ 35 кВ и выше опоры на ВЛЗ должны быть анкерного типа, провода ВЛЗ сечением не менее 70 мм<sup>2</sup>.

Провода должны крепиться на опорах с помощью подвесных стеклянных изоляторов.

В.8 Расстояние между ближайшими проводами пересекающей и пересекаемой ВЛЗ на 6 кВ и 10 кВ с ВЛ на 6 кВ и 10 кВ должно быть не менее 1,5 м при температуре плюс 15°C без ветра, а при пересечении ВЛЗ на 6 кВ и 10 кВ с ВЛИ не менее 1 м.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
*(информационное)*

**Параметры, материалы и строительные конструкции  
линий электропередачи ВЛИ на 0,4 кВ**

Для вновь сооружаемых и реконструируемых ВЛ 0,4 кВ должны применяться самонесущие изолированные провода (СИП)

По условиям механической прочности на магистралях ВЛ, на линейном ответвлении от ВЛ и на ответвлениях к вводам следует применять провода с минимальными сечениями согласно «Правил устройства электроустановок».

Допустимое механическое напряжение в проводах СИП сечением 25-120 мм<sup>2</sup> составляет при наибольшей нагрузке и низшей температуре – 40% от предела прочности, при среднегодовой температуре -30%.

Сечение фазных проводов магистрали ВЛИ рекомендуется принимать не менее 50 мм<sup>2</sup>.

Все виды механических нагрузок и воздействий на СИП с несущей жилой должна воспринимать эта жила, а на СИП без несущей жилы – должна воспринимать все жилы скрученного жгута.

Основными преимуществами ВЛИ являются значительное повышение уровня надежности электрических сетей, снижение эксплуатационных затрат, снижение потерь напряжения и технических потерь вследствие малого реактивного сопротивления СИП, а также снижение коммерческих потерь электрической энергии.

Крепление СИП, соединение и присоединение к СИП выполняется при помощи поддерживающих и натяжных зажимов, специальных соединительных зажимов, ответвительных зажимов.

Крепление к опорам ВЛИ, стенам зданий и сооружений выполняется с помощью крюков и кронштейнов. На опорах отсутствуют траверсы и изоляторы.

Расчетные условия в поддерживающих и натяжных зажимах, узлах крепления в нормальном режиме не должны превышать 40% их механической разрушающей нагрузки.

При совместной подвеске на общих опорах двух или более ВЛИ расстояние между жгутами СИП должны быть не менее 0,3 м.

Согласно примеров рассмотренных в [1] возможно использование опор ВЛИ разработанных на базе железобетонных стоек с расчетным изгибающим моментом 19,6 кН.м и стоек СВ105 с изгибающим моментом 36 кН.м и 49 кН.м по типовой серии 3.407.1-136, а также деревянных опор по серии типа 3.40.7.5-141. При этом серию включены опоры промежуточного и анкерно-углового типа для I-VI ветровых районов и в I-IV и в особых районах по гололеду.

Крюки и штыри металлических железобетонных опор при подвеске СИП с изолированным несущим проводником или со всеми несущими проводниками жгута заземлению не подлежат, за исключением опор, на которых выполнены повторные заземления и заземления для защиты от атмосферных перенапряжений.

В начале и конце каждой магистрали ВЛИ на проводах рекомендуется устанавливать зажимы для присоединения приборов контроля напряжения и переносного заземления.

## СН РК 4.04-105-2014

Расстояние по вертикали от проводов ВЛИ до поверхности земли и проезжей части улиц должно быть не менее 5 м., не проезжей части улиц ответвлениями от ВЛИ – не менее 3,5 м.

Расстояние по горизонтали от СИП при наибольшем их отклонении должно быть не менее:

- 1 м. до балконов, окон;
- 0,2 м. до глухих стен зданий.

Допускается прохождение ВЛИ над крышами зданий и сооружений, кроме взрывоопасных и пожароопасных, при этом расстояние от проводов до крыш по вертикали должно быть не менее 2,5 м.

При прокладке СИП по стенам зданий минимальное расстояние от СИП должно быть:

1) при горизонтальной прокладке:

- над окном, входной дверью – 0,3 м;
- под балконом, окном, карнизом – 0,5 м.
- до земли – 2,5 м.

2) при вертикальной прокладке:

- до окна – 0,5 м;
- до балкона, входной двери – 1 м.

Расстояние в свету должно быть не менее 0,06 м.

Совместная подвеска ВЛИ и ВЛ до 10 кВ на общих опорах допускается при соблюдении условий:

- ВЛИ должны выполняться по расчетным условиям ВЛ до 10 кВ;
- провода ВЛ до 10 кВ должны располагаться выше проводов ВЛИ;
- провода ВЛ до 10 кВ, закрепляемые на штыревых изоляторах, должны иметь двойное крепление.

Примеры совместной подвески ВЛ и ВЛИ рассмотрены в [2].

При пересечении ВЛИ и ВЛЗ между собой расстояние по вертикали между ближайшими проводами определяется при температуре воздуха плюс 15°C без ветра и должно быть не менее 1 м.

## БИБЛИОГРАФИЯ

[1] «Пособие по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с изолированными проводами (ВЛИ) с использованием арматуры фирмы GNSTO» РК ОАО «Казсельэнергопроект».

[2] «Пособие по проектированию совместной подвески воздушных линий электропередачи 6-10 кВ с защищенными проводами (ВЛЗ) и самонесущих изолированных проводов 0,4 кВ (СИП-2) с использованием арматуры фирмы «Нилед» . ТОО «Нилед-Казахстан» РК 2014 год.

---

**УДК 621.311**

**МКС 29.240.01**

**Ключевые слова:** аварийный режим, источник питания, линия электропередачи, распределительное устройство, реклоузер, трансформаторная подстанция.

---

*Ресми басылым*

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҰЛТТЫҚ ЭКОНОМИКА МИНИСТРЛІГІНІҢ  
ҚҰРЫЛЫС, ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ ЖӘНЕ  
ЖЕР РЕСУРСТАРЫН БАСҚАРУ КОМИТЕТІ

**Қазақстан Республикасының  
ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

**ҚР ЕЖ 4.04-105-2014**

**АУЫЛДЫҚ ЭЛЕКТРЛІК ЖЕЛІЛЕРДІ 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 4.04-105-2014**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21  
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – приемная