

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

---

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

---

**ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРДЫ  
ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУДЫ ЖОБАЛАУ**

---

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**ҚР ҚН 4.04-08-2023  
СН РК 4.04-08-2023**

**Ресми басылым  
Издание официальное**

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

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

Астана 2023

## АЛҒЫ СӨЗ

- 1 ӘЗІРЛЕГЕН:** «Қазақ құрылыс және сәулет ғылыми-зерттеу және жобалау институты» акционерлік қоғамы
- 2 ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің Техникалық реттеу және нормалау басқармасы
- 3 БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН:** Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 2023 жылғы 6 қарашадағы № 5-НҚ бұйрығымен 2023 жылғы 6 қарашадан бастап
- 4 ОРНЫНА:** ҚР ҚН 4.04-08-2019

## ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАН:** Акционерное общество «Казахский научно-исследовательский и проектный институт строительства и архитектуры»
- 2 ПРЕДСТАВЛЕН:** Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан
- 3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** Приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан от 6 ноября 2023 года № 5-НҚ с 6 ноября 2023 года
- 4 ВЗАМЕН:** СН РК 4.04-08-2019

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

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

## МАЗМҰНЫ

1 ҚОЛДАНЫЛУ САЛАСЫ.....	1
2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР.....	1
3 ТЕРМИНДЕР, АНЫҚТАМАЛАР ЖӘНЕ ҚЫСҚАРТУЛАР.....	2
4 ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРДЫ ЭЛЕКТРМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ МАҚСАТТАРЫ МЕН МІНДЕТТЕРІ.....	2
5 ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ ЭЛЕКТРМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТІЛУІН ЖОБАЛАУҒА ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР .....	4
5.1 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз етілуін жобалауға қойылатын жалпы функционалдық талаптар.....	4
5.2 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электр қорегінің сенімділігіне және резервтеуге қойылатын функционалдық талаптар .....	7
5.3 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз етілу көздеріне қойылатын функционалдық талаптар .....	9
5.4 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың жобаланатын қорек кернеуіне қойылатын функционалдық талаптар .....	11
6 ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ ЭЛЕКТРМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУІН ЖОБАЛАУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ .....	12
7 ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАР ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ЭЛЕКТРМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТІЛУІН ЖОБАЛАУ БАРЫСЫНДА ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ЖӘНЕ СЕЙСМИКАЛЫҚ АУДАН ШАРТТАРЫН ЕСКЕРУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР .....	13
8 ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ ЭЛЕКТРМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТІЛУІН ЖОБАЛАУ БАРЫСЫНДА ЭЛЕКТР ЖҮКТЕМЕЛЕРДІ АНЫҚТАУҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР .....	14
9 ҚЫСҚА ТҰЙЫҚТАЛУ ТОҚТАРЫН ЕСЕПТЕУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР .....	14
10 БАСҚАРУДЫ, ДАБЫЛДЫ, АПАТҚА ҚАРСЫ АВТОМАТИКАНЫ ҰЙЫМДАСТЫРУҒА ЖӘНЕ ОПЕРАТИВТІК ТОҚТАРДЫ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР .....	15
11 РЕАКТИВТІ ҚУАТТЫ ӨТЕУ .....	17



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

---

**ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРДЫ ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУДЫ  
ЖОБАЛАУ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ**

---

*Енгізілген күні – 2023-11-06*

**1 ҚОЛДАНЫЛУ САЛАСЫ**

1.1. Осы құрылыс нормаларының құрамында жаңадан салынып жатқан және реконструкцияланып отырған өнеркәсіптік кәсіпорындар мен оларға теңестірілген тұтынушыларды электрмен қамтамасыз ету жүйелерін жобалау бойынша негізгі нұсқаулар берілген.

1.2. Осы ережелер талаптарын жекеменшік қалыбына және ведомстволық қарамағына тәуелсіз, электр қуатын энергия жүйелерінен және жекеменшік электр станцияларынан алатын өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз ету жүйелерін және қосалқы станцияларын жобалау барысында басшылыққа алу қажет.

1.3. Кәсіпорындардың жер асты, жетек және өзге арнайы қондырғылардың электрмен қамтамасыз ету жүйелеріне осы нормалармен қойылатын талаптардан өзге өндіріс пен электрмен қамтамасыз ету ерекшеліктеріне негізделген қосымша талаптар қойылатын болады.

**2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**3.1 Апатқа қарсы автоматика:** Энергожүйедегі апаттық режимдердің дамуын шектеу және тоқтатуға арналған автоматты құрылғылар кешені.

Жедел деп өзінің көмегімен ажыратқыштарды басқару және қорғаныс, автоматика, және түрлі дабылдар тізбектерінің қорегі жүзеге асырылатын тоқ аталады.

**3.2 Реактивті қуатты өтеу:** Электр энергетикалық жүйе торабында кернеуді реттеу мақсатымен, ал тарату желілерінде электр қуатының шығындарын азайту мақсатымен реактивті қуат теңгеріміне арнайы әсер. Өтеуші құрылғыларды қолдана отырып жүзеге асырылады.

**3.3 Тұтынушы:** Технологиялық процесспен біріктірілген және нақты аумақта орналасқан электр қабылдаушы немесе электр қабылдаушылар тобы.

**3.4 Электр қабылдағыш:** Электр қуатын қуаттың басқа түріне түрлендіруге арналған аппарат, агрегат, механизм.

**3.5 ҚТ** – Қысқаша тұйықталу.

**3.6 ҮТП** – Үздіксіз технологиялық процесс;

**3.7 ТҚ** – Трансформаторлық қосалқы станция;

**3.8 ЭҚ** – Электр қабылдағыш.

### **4 ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРДЫ ЭЛЕКТРМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ МАҚСАТТАРЫ МЕН МІНДЕТТЕРІ**

**4.1** Өнеркәсіптік кәсіпорындарды электрмен қамтамасыз етуді жобалау барысындағы негізгі анықтаушы жайттар болып қорек көздерінің, электр қуатын тұтынушыларының сипаттамалары және ең бастысы, резервтеуді қамтамасыз ету мүмкіндігін ескере отырып, электрмен қамтамасыз етудің үздіксіздігіне және электр қуатының сапасына, электрмен қамтамасыз етудің үзілістерінің және шектеулерінің рұқсатты уақытына, жиілігіне және ұзақтығына қойылатын талаптар табылуы тиіс.

Барлық осы жайттар электрмен қамтамасыз ету жобасының технологиялық бөлімінде көрсетілуі қажет.

**4.2** Өнеркәсіптік кәсіпорындарды электрмен қамтамасыз ету мақсаттары және міндеттері болып келесілер табылады:

- 1) үздіксіз электрмен қамтамасыз етуді ұйымдастыру;
- 2) барлық тұтынушыларды кәсіпорын жұмыс кестесімен белгіленген белгілі режимдерге сәйкес электрмен қамтамасыз ету;
- 3) тұтынушыларды қалыпты және апаттан кейінгі режимдерде электрмен қамтамасыз етудің жобалық үздіксіздігімен қажетті сапалы электрмен қамтамасыз ету;
- 4) жұмысшы және қызмет көрсетуші қызметкерлердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету шараларын орындау;
- 5) қуат қорларын үнемді және тиімді пайдалануды қамтамасыз ету;
- 6) реактивті электр қуатының түзілуін азайту;
- 7) жұмыс істеушілердің қауіпсіздігі мен еңбегін қорғау талаптарының толық орындалуын қамтамасыз ету;
- 8) өрт және экологиялық қауіпсіздік талаптарын қамтамасыз ету.

4.3 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электр бөлімдерін жобалау барысында сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес қоршаған орта жағдайларын ескеру қажет.

Осы мақсатта сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер талаптарын ескере отырып, қоршаған ортаның іс жүзіндегі температурасын және сыртқы әсерлерден қорғанысты ескеретін электрмен қамтамасыз ету жүйесінің құрал-жабдықтары мен элементтерін таңдау жүзеге асырылады.

Электр құрал-жабдықтарын орналастыру сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер талаптарына сәйкес жүзеге асырылуы тиіс.

4.4 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз етуін жобалау барысында келесілерді қамтамасыз ету қажет:

- 1) өнеркәсіптік кәсіпорындарды электрмен қамтамасыз етудің жобалары желілер мен трансформаторлардағы шығындарды азайтуға септігін тигізетін шешімдерді;
- 2) электрмен қамтамасыз ету жүйесі шығындар, жыл сайынғы күтім шығындары, қуат шығындарының және тапшы материалдар мен құрал-жабдықтардың шығындалуы бойынша тиімді болуын, бұл жағдайда электрмен қамтамасыз ету жүйесінің тиімділігі мен сенімділігіне қол жеткізу заманауи құрал-жабдықтарды, кәсіпорын желілерінің бірін бірі резервтеуі, және көршілес өнеркәсіптік, коммуналдық және өзге ірі электр тұтынушыларының жүйелерін біріктіру мүмкіндігін қарастыра отырып жүзеге асырылуы тиіс;

3) электр желілері және қосалқы станциялар өнеркәсіптік кәсіпорындардың ортақ кешеніне өзге өндірістік құрылымдар мен коммуникациялар сияқты үйлесімді кірістірілген түрде жобалануы тиіс.

Ол үшін жобалау барысында олар құрылыс және технологиялық бөлімдермен, құрылыс кезектілігімен және жалпы бас жоспармен толықтай үйлестірілуі тиіс.

4.5 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз ету жүйелері апаттан кейінгі режимде қажетті қайта қосулар мен қайта жалғауларды орындағаннан кейін, негізгі өндірістердің жұмысын қамтамасыз ететіндей салынулары тиіс.

Бұл жағдайда резервтеудің барлық қосымша көздері мен мүмкіндіктері, соның ішінде қалыпты жағдайда тиімсіз болатын (түрлі аралық жалғағыштар, екінші кезектегі кернеулердегі байланыстар), ЭҚК сәйкес орындалатындары да қолданылады.

Апаттан кейінгі режимдерде жеткізілетін қуатты ішінара шектеуге және электр қабылдағыштардың қорегін уақытша үзуге рұқсат етіледі.

4.6 Жобаланып отырған өнеркәсіптік кәсіпорынның электрмен қамтамасыз етілуінің сапасы мен сенімділігіне қойылатын талаптар өндірісті технологиялық жобалау барысында әр электр тұтынушы үшін бөлек белгіленеді.

4.7 Электрмен қамтамасыз ету схемаларына қойылатын талаптар кәсіпорынның үлкендігіне, оның тұтынатын қуаттарына, электр жүктемелері сипатына, қоршаған орта және өзге жайттарға байланысты болады.

Өнеркәсіптік кәсіпорындар (нысандар) белгіленген қуаттарына байланысты келесідей бөлінеді:

- 1) шағын, белгіленген қуаты 5 мегаваттқа (бұдан әрі – МВт) дейін;
- 2) орташа, белгіленген қуаты 5 МВт көп, бірақ 75 МВт аз;
- 3) ірі, белгіленген қуаты 75 МВт және одан да көп.

## **5 ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ ЭЛЕКТРМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТІЛУІН ЖОБАЛАУҒА ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР**

### **5.1 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз етілуін жобалауға қойылатын жалпы функционалдық талаптар**

5.1.1 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз етілуін жобалау барысындағы негізгі анықтаушы жайттар болып қорек көздерінің, электр қуатын тұтынушыларының сипаттамалары және ең бастысы, жобаның технологиялық бөлімінде резервтеуді қамтамасыз ету мүмкіндігін ескере отырып, электрмен қамтамасыз етудің үздіксіздігі, электр қауіпсіздігінің талаптары табылады.

5.1.2 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз ету желілерін қуат жүйелері желісіне қосу қуат жеткізуші ұйыммен Электр қуатын пайдалану қағидаларына, ЭҚҚ, Тұтынушылардың электр құрылғыларын техникалық пайдалану қағидаларына және Электр құрылғыларын пайдалану барысындағы қауіпсіздік техникасы қағидаларына сәйкес берілетін қосылуға техникалық шарттарға сәйкес жүзеге асырылады.

5.1.3 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз етілуінің схемалары келесі негізгі ұстанымдарды ескере отырып әзірленулері тиіс:

- 1) қорек көздері электр қуатын тұтынушыларға барынша жақын орналасулары тиіс;
- 2) әр кернеудегі электр қуатын трансформациялау және тарату сатыларының саны барынша аз болуы тиіс;
- 3) электр қуатын таратуды магистральді схемалармен жүзеге асыру ұсынылады. Себеptі жағдайларда радиалды схемаларды пайдалануға рұқсат етіледі;
- 4) электрмен қамтамасыз ету және қосалқы станциялардың электр жалғауларының схемаларын сенімділік пен резервтеудің қажетті деңгейі электр құрал-жабдықтарының және өткізгіштердің ең аз мөлшерімен қамтамасыз етілетіндей орындау қажет;
- 5) электрмен қамтамасыз ету схемалары кәсіпорынның технологиялық схемасын ескере отырып блокты ұстанымға сәйкес орындалуы тиіс. Параллель технологиялық желілердің электр қабылдағыштарының қоректенуін қосалқы станциялардың шиналарының әр түрлі бөліктерінен жүзеге асыру қажет, өзара байланысты технологиялық агрегаттар секцияның бір шинасынан қорек алады. Екінші кезекті тізбектердің қорегі параллель технологиялық ағындардың қуат тізбектерінің қорегі қандай да бір қайта қосылғанда үзілмеулері тиіс;
- 6) электр қабылдағыштары қоректенудің резервтелуін талап ететін кәсіпорынның электрмен қамтамасыз ету схемаларын құру барысында электр қуатын тарату жүйесінің барлық тізбектеріндегі шиналарды, соның ішінде цехтің екі трансформаторлы қосалқы станцияларының ең төмен кернеу шиналарын бөлуді жүзеге асыру қажет;
- 7) электр желісінің барлық элементтерінің жүктеулері болуы тиіс. Резервті, жұмыс істемейтін желі элементтерінің болуы негізделіп, барынша аз болуы қажет;
- 8) желілердің, трансформаторлардың жеке жұмысын қолдану қажет. Себеptі жағдайларда, электрмен қамтамасыз етуші ұйыммен келісе отырып, электрмен қамтамасыз ету жүйесінің элементтерінің параллельді жұмысына рұқсат берілуі мүмкін;
- 9) трансформаторлардың қуаты мен өткізгіштердің қимасын таңдау орнатылатын реактивтік қуатты өтеу құралдарын ескере отырып жүзеге асырылады.



5.1.4 Өнеркәсіптік кәсіпорынның электрмен қамтамасыз ету жүйесін жобалау барысында жоспарлы жөндеудің апатқа сәйкес келуі немесе апаттың басқа апатпен үйлесуі тек I санаттың ерекше тобындағы электр қабылдағыштары үшін және күрделі, үздіксіз қалпына ұзағынан технологиялық процессті өндірістердің келтірілетін I санатты электр қабылдағыштар үшін ғана ескеру қажет.

5.1.5 Әрбір өнеркәсіп кәсіпорнында қуат жүйелерінің максимумы сағаттарында немесе электр қуатын жіберудің режимді (апаттан кейінгі немесе жөндеу режимдерінің) шектелуі кезеңдерінде электрмен қамтамасыз етудің III санатына жатқызылған электр қабылдағыштарды орталықтан өшіру мүмкіндігі қарастырылуы тиіс.

5.1.6 Қуатты көп тұтынатын өнеркәсіптік кәсіпорындарды жобалау барысында тапсырыс берушімен бірлесе отырып келесі жайттар қарастырылуы тиіс:

- 1) қуат жүйелерінің максимумы сағаттарында кәсіпорынның жүктеуін ішінара жеңілдету мақсатымен ірі электр қабылдағыштарды өшіру мүмкіндігін;
- 2) жобалау барысында қолданылатын, жүйелердегі электр қуатының сапасын ескеретін техникалық құралдардың электр-магнитті үйлесімдігін;
- 3) қуат жүйелерінің максимумы сағаттарында өшіру немесе жүктеуді азайту мақсатымен ірі технологиялық агрегаттарды орнатудың экономикалық тиімділігі.

5.1.7 Қосалқы станциялардың түрін, қуатын және өзге параметрлерін таңдау және олардың орналасуы электр жүктемелерінің сипатымен және олардың кәсіпорынның бас жоспарында орналасуына негізделуі тиіс. Бұл жағдайда сәулет-құрылыстық және пайдаланушылық талаптар, технологиялық құрал-жабдықтардың орналасуы, қоршаған орта шарттары, қопарылысқа-өртке қарсы және экологиялық қауіпсіздік талаптары да ескерілуі тиіс.

5.1.8 Қосалқы станциялардың және тарату құрылғыларының электр жалғауларының схемалары кәсіпорынның жалпы электрмен қамтамасыз ету схемаларына негізделе отырып таңдалуы және келесі талаптарға сәйкес келулері тиіс:

- 1) қалыпты және апаттан кейінгі режимдерде тұтынушылардың электрмен қамтамасыз етілуінің сенімділігін және қуаттың тең таралуын қамтамасыз етуі;
- 2) даму мүмкіндіктерін ескеруі;
- 3) сатылы түрде кеңею мүмкіндігін қамтамасыз етуі;
- 4) автоматтандыру элементтерінің кеңінен қолдануын және апатқа қарсы автоматиканың талаптарын ескеруі;
- 5) схеманың жеке элементтеріндегі жөндеу және пайдалану жұмыстарын көрші жалғауларды ажыратпай орындау мүмкіндігін қамтамасыз етуі.

5.1.9 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың қосалқы станцияларының трансформаторларының саны мен қуатын таңдау барысында келесі ережелерді ескеру қажет:

- 1) трансформаторлар саны екіден көп емес қабылданады. Екіден көп трансформаторды орнату тек жобада сәйкес негіздеме болған жағдайда ғана қабылдана алады. Жүктеме біртіндеп арту жағдайында тұтынушылардың қоректенуі ең төмен кернеу желілерімен резервтелу шартымен пайдаланудың алғашқы кезеңінде бір трансформаторды орнатуға рұқсат етіледі;
- 2) трансформаторлардың қуаты олардың кез-келгенін ажырату жағдайында жұмыс істеп тұрғандары трансформаторлардың асырма жүктемесін ескере отырып, жалпы өндіріс жұмысын жалғастыру үшін қажетті саны электр қабылдағыштардың қоректендірілуін қамтамасыз ете алатындай таңдалады;
- 3) қосалқы станцияларда қуаттары бірдей трансформаторларды орнату ұсынылады;
- 4) бір трансформаторлы қосалқы станцияларды III санаттағы электр қабылдағыштарды қоректендіру үшін пайдалану қажет. Бір трансформаторлы қосалқы станцияларды II санаттағы электр қабылдағыштарды қоректендіру үшін пайдалануға трансформатор ажыратылғанда ең төменгі кернеу тарапында қоректендіруді резервтеудің қажетті деңгейі қамтамасыз етілген жағдайда рұқсат етіледі;

5) электр жүктемесі есепті мәннен асырылған жағдайда қосалқы станциялардың қуатын арттыруды трансформаторларды қуаттырақ трансформаторларға ауыстыру жолымен жүзеге асыру ұсынылады, бұл мүмкіндік қосалқы станциялардың құрылыс бөлігін жобалау барысында қарастырылуы тиіс. Қолданыстағы қосалқы станцияларда қосымша трансформаторларды орнату экономикалық тұрғыдан негізделуі тиіс;

6) кенет ауытқулы жүктемелерді коректендіруші трансформаторлардың қуатын таңдауды жүктеменің орташа квадраты, тоқ шыңдарының жиілігі мен мәндеріне негізделе отырып, трансформаторды өндіруші зауытпен келісу арқылы жүзеге асыру қажет.

5.1.10 Майлы трансформаторлар үшін апаттан кейінгі рұқсат етілген асыра жүктемелерді өндіруші зауыттардың техникалық шарттарына сәйкес анықтау қажет, бұл жағдайда өнеркәсіптік кәсіпорындардың қосалқы станциялары үшін рұқсат етілген апаттық асырма жүктемені ескеру қажет:

1) апаттық асырма жүктеменің бір тәуліктік есептік ұзақтығы келесідей қабылданады:

2) бір ауысымды жұмыс жағдайында 4 сағ. дейін;

3) екі ауысымды жұмыс жағдайында 8 сағ. дейін;

4) үш ауысымды жұмыс жағдайында 12 сағ. бастап, 24 сағ. дейін;

5) трансформаторлардың рұқсат етілген апаттық асырма жүктемелерін жобалық асырма жүктеме бойынша, 0,8 аспайтын деп қабылдау қажет;

6) қуаты 100 мегаВольт амперден (бұдан әрі – МВА) асатын трансформаторлардың рұқсатты жүктемелері және апаттық асырма жүктемелері пайдалану жөніндегі нұсқаулықтарда; ал құрғақ трансформаторлар және жанбайтын құрғақ диэлектрикті трансформаторлар үшін стандарттарда немесе трансформаторлардың нақты түрлерінің техникалық шарттарында көрсетіледі.

5.1.11 Сыртта орнату үшін майлы трансформаторлар, іште орнату үшін – майлы және құрғақ трансформаторлар қолданылады.

Совтолды трансформаторларды қолдануға рұқсат етілмейді.

5.1.12 Қуатты көп тұтынатын өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз етілуі ең аз шығынмен ұқсас нұсқаларды техникалық-экономикалық салыстыру негізінде таңдалуы тиіс. Техникалық-экономикалық салыстыруды жүзеге асыру барысында өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз етілуінің құрылысының, элементтерінің құнының ең жоғарғы көрсеткіштерін және Техникалық-экономикалық есептеулерді орындау бойынша әдістемелік құралдарды пайдалану қажет.

5.1.13 Электрмен қамтамасыз етілу схемасымен қажетті жағдайда сәйкес механизмдердің электр қозғалтқыштарының өздігінен қосылуы қамтамасыз етіледі.

5.1.14 Жобалау тәжірибесінде қуатты көп тұтынатын өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз етілуін сыртқы электрмен қамтамасыз ету (қуат жүйесінің кәсіпорынның электр қуатын қабылдау орнына дейінгі электр желілері) және ішкі электрмен қамтамасыз ету (қабылдау орнына кәсіпорынның тұтынушыларына дейінгі желілер) жүйесіне бөлуге рұқсат етіледі.

Бұл жағдайда сыртқы және ішкі электрмен қамтамасыз етілу жобаларын әзірлеу әртүрлі ұйымдармен және әртүрлі мерзімде жүргізіледі. Өнеркәсіптік кәсіпорынның электрмен қамтамасыз ету жобасын әзірлеу барысында жалпы қоректің тәуелсіз көздерін, энергия жүйесіндегі желілерде әртүрлі бұзылуларында қорек берудегі үзіліс ұзақтығын, релелік қорғаныстың әсер ету уақытын және автоматиканы және тағы басқаны анықтау бөлігінде міндетті өзара келісім жүргізілуі тиіс.

5.1.15 Өнеркәсіптік кәсіпорынның электрмен қамтамасыз ету жүйесі оның құрылысының кезектілігін ескеруі тиіс. Ғимараттың келесі кезектегі құрылысы әрекет ететін өндірістің электрмен қамтамасыз етуін бұзуға немесе сенімділігін төмендетуге әкелмеуі тиіс.

Электрмен қамтамасыз ету жүйесі электрмен қамтамасыз ету жүйесін түпкілікті қайта конструкциялаусыз кәсіпорынмен электр қуатын ықтималды тұтыну өсімін қамтамасыз етуі тиіс.

5.1.16 Қосалқы станциялардың орналасу орнын, электр беру желілерін, тоқ сымдарын, кабельді құрылыстарды орынды орналастыруға бөлінген аймақты цехтар мен басты жоспарды жобалаудың әр түрлі кезеңдерінде басты жобалық ұйыммен ортақтаса отырып анықтау қажет. Бұл жағдайда тереңінен енгізу жүйесін жүзеге асыру кәсіпорынның басты жоспарын алдын ала ортақтаса қайта жасау негізінде жүргізілуі тиіс.

5.1.17 Жобалау барысында өнеркәсіптік кәсіпорынның электрмен қамтамасыз ету жүйесі олардың жергілікті электрмен қамтамасыз етуге орынсыз шығындарды болдырмау мақсатында шеттегі жақын жердегі тұтынушылардың электр қуатындағы қажеттілігі ескерілуі тиіс.

5.1.18 Өнеркәсіптік кәсіпорынды электрмен қамтамасыз ету және қосалқы станцияларды қоректендіретін электр құрал-жабдықтарын жобалау барысында, барлық жағдайларда, ескерілуі тиіс:

- 1) жобаланып отырған кәсіпорынның орналасу орнының климаттық шарттары;
- 2) «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» ТР талаптарына сәйкес өрт қауіпсіздігі;
- 3) Экологиялық кодекс талаптарына сәйкес қоршаған ортаның ластануы;
- 4) Еңбек кодексінің, Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану қағидаларының және Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларының талаптарына сәйкес еңбекті қорғау талаптары.

5.1.19 Электрмен қамтамасыз етілетін нысандарында жиынтықты ірі блокты электр техникалық құрылғылар қолданылады. Сызбалы және конструктивті шешімдерді максималды деңгейде бірыңғайластыру қажет.

5.1.20 Өнеркәсіптік кәсіпорындарды жобалау барысында индустриалды әдістермен электр монтаждау жұмыстарды жүргізу мүмкіндігін қамтамасыз ететін шаралар қарастырылуы тиіс.

5.1.21 Қосалқы станциялар автоматика, сигнализация құрылғыларын қолдана отырып, тұрақты кезекші қызметкерсіз оларды пайдалануы ескеріліп жобалануы тиіс.

5.1.22 Егер қосалқы станция әр түрлі ұйымдардың қызметкерлерімен қызмет көрсетілетін болса, онда тек олармен үй-жайға қызмет көрсетілетін және құрал-жабдықтарға олармен қызмет көрсетілетін әрбір ұйымның қызметкеріне рұқсатты қамтамасыз ететін шараларды қарастыру қажет.

5.1.23 Таза және ластанған атмосферасы бар аудандарда орналасқан жоғары вольтті желілерді оқшаулауды, таратушы құрылғылардың электр құрал-жабдықтарын сыртынан оқшаулауды және 6 кВ бастап, 500 кВ-ға дейінгі кернеу класының трансформаторларын таңдау таза және ластанған атмосферасы бар аудандарда оқшаулауды жобалау бойынша берілген көрсетулерге сәйкес жүргізу қажет.

5.1.24 Жабық және ашық таратушы құрылғыларды, қосалқы станцияларды және электр берудің ауалық желілерін найзағайдан қорғауды жобалау барысында ЭҚҚ және сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер талаптарын басшылыққа алу қажет.

Өндірістік ғимараттарда және құрылыстарда орналасқан электрмен қамтамасыз ету сынадарын найзағайдан қорғау ЭҚҚ және сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер талаптарына сәйкес орындалуы тиіс.

## **5.2 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электр қорегінің сенімділігіне және резервтеуге қойылатын функционалдық талаптар**

5.2.1 Технологиялық құрал-жабдықтар мен инженерлік коммуникациялар өнеркәсіптік кәсіпорындардың электр қуатын негізгі тұтынушылар болып табылады.

Кәсіпорында қолданылатын технологияларға байланысты электрмен қамтамасыз етілу сапасы мен сенімділігіне қойылатын талаптар елеулі түрде өзгеруі мүмкін.

5.2.2 Электрмен қамтамасыз етілуін жобалау барысында сенімділік бойынша ЭҚ санатының түсінігі өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз етілуінде толығымен тұтынушыға, соның ішінде цехтарға, учаскелерге, корпусстарға қатысты болмай, көрсетілген түрі нақты жеке ЭҚ ғана қатысты болады. Тұтынушы ретінде нақты өнеркәсіптік кәсіпорын үшін электрмен қамтамасыз етудің сенімділік санатының (I, II және III) ЭҚ әртүрлі пропорция үйлесімдігіндегі сипатта ғана болуы тиіс.

5.2.3 Электрмен қамтамасыз етілудің сенімділік бойынша ЭҚ санаттау ЭҚҚ талаптарына сәйкес жүргізілуі тиіс. Бұл жағдайда жоғары санатқа ЭҚ негізсіз жатқызуға рұқсат етілмейді, әсіресе:

1) қоймаларда жұмыс істейтін ЭҚ, қосалқы технологиялық операцияларды орындайтын аралық жинақтаушылар, кәсіпорынның инженерлік қамтамасыз ету жабдығының бір бөлігі, цехтар мен ғимараттар ЭҚҚ сәйкес III санатқа жатқызылуы тиіс. Көрсетілген электр қабылдағыштарды II санатқа жатқызу орнатылатын трансформаторлардың қуатын ғана емес, тұтынушылардың қорегін резервтеуді қамтамасыз ету бойынша энергияны қамтамасыз ететін ұйымдарға қойылатын талаптарды да орынсыз көтеруіне әкеледі;

2) ЭҚҚ сәйкес II санатқа апаттан кейінгі режимде негізгі өндірістің жұмысын жалғастыруға мүмкін болмайтын осындай технологиялық және басқа да құрал-жабдықтарды ғана жатқызу қажет. Бұл жағдайда, өшіру жағдайы өнімдерді жаппай өндірмеуге әкелуі мүмкін болатын ЭҚ «толықтай өндіріске айтарлықтай залал» келтіреді деген шешімді негізге алып, көбінесе қате ұғыммен II санатқа емес, I санатқа жатқызып жатады. Көрсетілген түрі ірі өндірістің ЭҚ II-ден I-санатқа ауыстыруда негіз болмауы тиіс. «Айтарлықтай залал және өнімді өндірмеу» түсінігі бір кәсіпорынға немесе нысанға емес, өндіріс, өңір, сала топтарына жатқызылуы тиіс;

3) сенімділіктің I санатына апатқа қарсы автоматиканың (өте шамалы уақыт) әрекет ету (іске қосу) уақытында электрмен қамтамасыз етуде іркіліске жол беретін технологиялық тұтынушылар жатқызылуы тиіс;

4) сенімділіктің бірінші ерекше санатына жұмыста мүлдем үзіліс жасауға жол берілмейтін технологиялық тұтынушылар жатқызылуы тиіс;

5) электр қондырғыларды жобалау барысында егер осы электр қабылдағыштар I санатқа жатқызылатын жағдайда кейбір өндірістердің басқару жүйелерін I санаттың ерекше топтарының электр қабылдағыштарына жатқызуға рұқсат етілмейді;

6) уақыттың нақты көлемінде жұмыс істейтін және I санаттың ерекше топтарының ЭҚ жататын ақпараттық жүйелер I санаттың ерекше топтарының ЭҚ жатқызылуы тиіс;

7) I санаттағы ЭҚ ерекше топқа негізсіз жатқызу жалпы электрмен қамтамасыз етудің өнеркәсіптік кәсіпорынның жүйесіне шыққан шығынды айтарлықтай қымбаттатады.

5.2.4 Тұтынушыны электрмен қамтамасыз ету сенімділігі резервтеудің талап етілетін деңгейін орындаумен қамтамасыз етілуі тиіс.

Апаттан кейінгі режимде негізгі өндірістің жұмысын жалғастыру үшін I және II санатқа жатқызылған барлық ЭҚ жұмыс істеуі қамтамасыз етілуі тиіс. Апаттан кейінгі режимде негізгі өндірістің ЭҚ жұмыс істеуін жалғастыру резервтеу есебінен болуы тиіс.

ЭҚ қорегін резервтеу талап етілмейді.

5.2.5 Жобалау барысында әрбір тұтынушы үшін жұмысы негізгі өндірістің жұмысын жалғастыруға қажетті (I және II санаттағы ЭҚ) ЭҚ электр жүктемесінің қатынасы жалпы тұтынушының жиынтық электр жүктемесіне тең келетін резервтеуді талап етілетін деңгейін анықтау қажет.

5.2.6 Өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін резервтеудің талап етілетін деңгейінің мәні 1-ден бастап (III санаттағы ЭҚ жоқ, және 100%-ға электрмен қамтамасыз ету жүйесінде бұзылулар барысында электр жүктемесінің жалпы қорегін резервтеу қамтамасыз етілуі

тиіс), 0-ге дейін (І және ІІ санаттағы ЭҚ жоқ, жүктеме қорегін резервтеу мүлдім талап етілмейді) өзгеріп тұруы тиіс.

5.2.7 Жобалау барысында электрмен қамтамасыз ету сызбасының элементтерін таңдау болжамдалатын апатты режим деректері бойынша жүргізіледі және орнатылатын электр құрал-жабдықтарының шамадан тыс жүктеу қабілетін ескере отырып, резервтеудің талап етілетін деңгейге сәйкес барлық жағдайларда орындалуы тиіс.

5.2.8 Электрмен қамтамасыз ету жүйесі бұзылғанда, жұмыс режимін қалпына келтіруге ұзақ уақытты талап ететін күрделі ҮТП бар өнеркәсіптік кәсіпорынды электрмен қамтамасыз ету сенімділігі қажет етілетін, резервтеу дәрежесімен және электрмен қамтамасыз ету жүйесінде бұзылулар барысындағы үзіліс ұзақтығымен қатар оның электрмен қамтамасыз етудің сол кәсіпорынның ҮТП сақтап қалуы мүмкін болатын шекті рұқсатты үзіліс уақытымен салыстыра отырып анықталуы тиіс.

ҮТП толық қамтамасыз ету мүмкін болмағанда электрмен қамтамасыз етудің қосымша технологиялық резервтелуі жүзеге асырылуы тиіс.

5.2.9 ҮТП бірге кәсіпорынды электрмен қамтамасыз ету жобасын әзірлеу, жобалауға берілген техникалық тапсырма негізінде және энергияны үнемдейтін ұйыммен, сондай-ақ, технологияларды және технолгиялық апатқа қарсы автоматиканы жобалауды орындайтын ұйыммен жобаны толық келісе отырып, жүргізілуі тиіс.

### **5.3 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз етілу көздеріне қойылатын функционалдық талаптар**

5.3.1 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз етілудің негізгі көздері болып энергия жүйесінің электр қондырғылары (қосалқы станциялар, электр беру желілері, электр станциялары) табылады.

Энергия жүйесімен байланысы жоқ ауданда өнеркәсіптік кәсіпорнының құрылысы барысында электрмен қамтамасыз етудің дербес көзі ретінде жеке меншік автономды электр генерациялаушы станция құрылуы тиіс.

5.3.2 Ірі өнеркәсіптік кәсіпорындарда орталықтандырылған электрмен қамтамасыз ету барысында қоректің жеке меншік көзін құру қарастырылады:

- 1) энергия жүйесінің жеткіліксіз қуаты барысында;
- 2) өндірістік мақсаттар үшін буда және ыстық суда айтарлықтай қажеттілік барысында;
- 3) кәсіпорында қалдық жанармай (газ және тағы басқа) бар болғанда және оны электр станциялар үшін мақсатты түрде қолдануда;
- 4) қоректің үздіксіздігіне, жеке меншік электр көзі электрмен қамтамасыз етуді резервтеуге қажет болған жағдайда, жоғары талаптардың бар болуы кезінде.

5.3.3 Қоректің жеке меншік көзі ретінде қолданылатын электр генерациялаушы станциялар энергия жүйесінің жақын арадағы электр желілерімен электрлік түрде байланысуы тиіс. Байланыс не тікелей басты кернеуде, немесе байланыс трансформаторлары арқылы жоғарлатылған кернеуде жүзеге асырыла алады.

Желілер мен байланыс трансформаторларының өткізгіштік қасиеті келесілер арқылы анықталады:

- 1) егер кәсіпорынның барлық жүктемесі жеке меншік электр станциясымен өтелетін болса, желінің өткізгіштік қасиеті және энергия жүйесімен байланысатын трансформаторлар келесілерді қамтамасыз етуі тиіс:
- 2) ең қуатты генератор істен шыққанда жетіспейтін қуатты алу;
- 3) барлық ықтималды режимдерде электр станцияның артық қуатын энергия жүйесіне беру;
- 4) жеке меншік электр станцияның қуаты кәсіпорынның барлық жүктемесін өтеуге жеткіліксіз болса, онда байланыстың бір трансформаторы істен шыққанда, байланыс

трансформаторларының және жеке меншік электр станция генераторларының қалған қуаты I және II санаттағы электр қабылдағыштардың қорегін қамтамасыз етуі тиіс.

5.3.4 I және II санаттағы электр қабылдағыштары бар өнеркәсіптік кәсіпорны қоректің екі тәуелсіз өзара резервтелетін көзден электр энергиясымен қамтамасыз етілуі тиіс. Қоректің тәуелсіз көздерін таңдау қосылуға техникалық шарттарда қоректің сыртқы көздерінің сипаттамаларын көрсететін энергиямен қамтамасыз етуші ұйыммен жүзеге асырылады.

Көрсетілген сипаттамалардан кәсіпорынды электрмен қамтамасыз етуін жобалауды әзірлеуші келесілерді ескере отырып, қоректің тәуелсіз көздерінің бірі апатты түрде өшірілгенде электр қабылдағыштардың үздіксіз қорегін анықтайтын факторлардың біріне ерекше назар аударуы тиіс:

1) апаттан кейінгі режимдегі қоректің қалған көзінде кернеудің белгіленген мәні кем дегенде  $0,9U_n$  болуы тиіс, мұндағы  $U_n$  – қалыпты кернеу мәні;

2) қорек көзінің бірін және релелік қорғаныс әрекетін және автоматиканы апатты түрде өшіргенде қоректің қалған көзі кернеудің қысқа мерзімді төмендеу орнына ие бола алады. Егер кернеудің сәтсіз мәні мен оның ұзақтығы электр қабылдағыштарды қоректің қалған көзінде өшіруді туындататындай болса, онда бұл қорек көздері тәуелсіз деп есептелінбейді. ҚТ барысында қоректің резервтелетін көзінде қалдық кернеудің мәні қоректің резервтелетін көзінде кем дегенде  $0,7U_n$  болуы тиіс;

3) апаттан кейінгі режимде қоректің тәуелсіз көздер қуаты кәсіпорынды электрмен қамтамасыз ету жүйесін резервтеудің талап етілетін деңгейі арқылы анықталады.

5.3.5 I және II санаттағы электр қабылдағыштары бар кәсіпорынды электрмен қамтамасыз ететін қоректің тәуелсіз көздері саны дәйекті жағдайларда екіден артық (мысалы, қоректің тәуелсіз көздерінің бірі жеткіліксіз сенімділікте қолайсыз шарттарда төселетін ұзын желілерде) болып қабылданады.

5.3.6 I санаттағы ерекше тобының электр қабылдағыштарын электрмен қамтамасыз ету үшін қоректің үшінші тәуелсіз көзінен қосымша қорек қарастырылуы тиіс.

Осындай қорек көздері ретінде жеке меншік электр станциялары және энергия жүйесінің электр станциялары (әсіресе, генератор кернеуінің шиналары), үздіксіз қорек агрегаттары, аккумуляторлық батареялар және тағы басқалар қолданыла алады.

Өндірістің апатсыз тоқтатылуы қоректің үшінші тәуелсіз көзін белгілеу арқылы қамтамасыз етіледі. Қоректің екі негізгі тәуелсіз көзін өшіргенде өндіріс жұмысын жалғастыру үшін пайдалану мақсатымен үшінші көздің қуатын арттыру, жобада негізделген есепті орындағанда ғана рұқсат етіледі. Бұл жағдайда қажетті қуат есебі II және III санаттағы электр қабылдағыштарды есептемей жүргізіледі.

5.3.7 I санаттағы ерекше топтың электр қабылдағыштары үшін қоректің үшінші тәуелсіз көзі ретінде электр станцияларды немесе оның жеке генераторларын қолдану. ауыр жүйелі апаттар жағдайында осы көздің сақталуын қамтамасыз ететін арнайы шараларды қабылдаған кезде мүмкін. Осындай шараларға энергия жүйесімен және реттеудің жылдам әрекет ететін жүйесімен қоректің осы көзін байланыстыруда бөлетін автоматика құрылғысын қолдану жатады.

5.3.8 I санаттағы ерекше топтың электр қабылдағыштарын электрмен қамтамасыз ету сызбасы келесілерді қамтамасыз етуі тиіс:

1) үшінші тәуелсіз көздің тұрақты дайын болуын және қоректің екі негізгі көзде кернеу жоқ болғанда оның автоматты түрде қосылуын;

2) қоректің екі негізгі көзінің бірі істен шыққанда тәуелсіз көзді ыстық резервтеу режиміне ауыстыруды.

Негізделген жағдайларда қоректің үшінші тәуелсіз көзін қолмен қосуға рұқсат етіледі.

#### 5.4 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың жобаланатын қорек кернеуіне қойылатын функционалдық талаптар

5.4.1 Энергия жүйесінің желісінен кәсіпорындардың энергияны көп қажет ететін қорегі 110 кВ, 220 кВ немесе 380 кВ кернеуде жүзеге асырылуы тиіс. Қоректенетін желінің кернеуін таңдау кәсіпорынның тұтынатын қуатына және осы аудандағы энергия жүйесінің желі кернеуіне байланысты болады. Таңдау бір мағыналы емес кезде қоректенетін желінің кернеуі салыстыруға болатын нұсқаларды техникалық-экономикалық салыстыру негізінде қабылдануы тиіс.

5.4.2 Айтарлықтай жүктемеден кәсіпорындардың қоректенуін 6 кВ, 10 кВ, 35 кВ сирек кернеуде энергия жүйесінің желісінен жүзеге асыру қажет. Қоректенетін желінің кернеуін таңдау кәсіпорынның тұтынатын қуатына қарай энергиямен қамтамасыз ететін ұйым жүзеге асырады. Аз жүктемесі бар кәсіпорындардың қоректенуі не энергия жүйесінің желісінен, немесе көрші кәсіпорынның 0,4 кВ желісінен 0,4 кВ кернеуде жүзеге асырыла алады.

5.4.3 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың таратушы желісін (электр қуатының қабылдау пунктінен таратушы және трансформаторлық қосалқы станцияларға дейін) 10 кВ кернеуінде орындау қажет.

5.4.4 6 кВ кернеуді таратушы ретінде пайдалануды шектеу қажет. 6 кВ кернеуді қолдану, (500 кВт дейін) шамалы қуатты 6 кВ қозғалтқыштардың айтарлықтай көлемі, сондай-ақ, бұрын 6 кВ кернеуіне жобаланған, әрекет етуші өндірісті реконструкциялау және кеңейту жағдайында, кәсіпорындар үшін тиімді.

5.4.5 Бірнеше тереңінен енгізілген қосалқы станциялар (ТЕҚС) құрылысы барысында энергияны көп қажет ететін өндірістің таратушы желісін 110 кВ кернеуде орындау қажет.

5.4.6 Кәсіпорын үшін таратушы ретінде 35 кВ кернеуді пайдалану келесі шарттарда қабылдана алады: энергия жүйесінің ең жақын желілерінде 35 кВ кернеу бар, кәсіпорында жоғары кернеудегі электр қозғалтқыштар жоқ және ТҚ цехтық 35/0,4 кВ саны шамалы болғанда.

5.4.7 380 В орнына 660 В кернеуді пайдаланғанда келесілерді ескеру қажет:

1) 660 В кернеуіне люминесцентті шамдар, қыздыратын шамдар, 380 В кернеуімен қоректенетін электр сымдардың тиристорлы түрлендіргіштері, автоматтандыру құралдарының қондырғылары және бақылау-өлшеу аспаптары, орындаушы механизмдер, 0,4 кВт дейінгі электр қозғалтқыштар және тағы басқалар келтірілмейді. Бір нысанға 660 және 380 В кернеудегі желісін құру қажеттілігі 660 В кернеуін пайдалану тиімділігін азайтады;

2) алдымен 660 В кернеуін, келесі белгілерді сипаттайтын, қайта салынатын нысандарға қолдану қажет:

3) 660 В кернеуін пайдалану 380 В тармақталған желісінің құрылысынан бас тартуға мүмкіндік береді;

4) ЭП негізгі бөлігін қуаты 10 кВт асатын айнымалы тоқтың төменгі вольтті реттелмейтін электр қозғалтқыштары құрайды;

5) қоректенетін кабель мен төменгі кернеудегі таратушы желінің ұзындықтары ұзындықпен ерекшеленеді;

6) технологиялық құрал-жабдықтың (станоктарды, автоматты желілерді, сыққыштарды, термиялық және дәнекерлеу құрал-жабдықтарды, крандарды және тағы басқаларды) жеткізушілері жиынтықты электр құрал-жабдықтарын және 660 В кернеудегі басқару жүйесін жеткізуді қамтамасыз етеді;

7) қуаты 250 кВт бастап, 500 кВт дейінгі электр қозғалтқыштарды 6 кВ кернеуінен 660 В кернеуіне ауыстыру үнемдеу жағынан қолайсыз. Осындай электр қозғалтқыштардың қорегін 10 кВ кернеуінде немесе 10/6 кВ трансформаторлардан (жеке немесе топтық) орындау қажет. Қозғалтқыштардың бірқатар санында 6 кВ 110 кВ х

220/6/10 кВ кернеумен жарық ораумен трансформатордан оларды қоректену мүмкіндігін қарастыру қажет;

8) 660 В қондырғыларды жерге тұйықталған бейтараппен қолдану қажет;

9) 660 В электр қозғалтқыштарын басқару тізбегін 660/220 В жеке төмендетілген трансформаторлардан 220 В кернеудегі қорекпен қабылдау ұсынылады.

5.4.8 Есептік нүкте болып өнеркәсіптік кәсіпорынның энергияны қамтамасыз ететін ұйым желісіне қосылған нүкте табылады. Есептік нүкте тұтынушы мен энергия жүйесі арасындағы теңгерімдік айыру шегімен сәйкес келеді.

5.4.9 Энергияны қамтамасыз ететін ұйым есептік нүкте үшін Электр қуатын пайдалану қағидаларының және ЭҚҚ талаптарына сәйкес электр қуатының сапа көрсеткішінің нормаланатын мәнінде тұтынушының рұқсатты есептік салымдарының мәнін анықтауы тиіс.

5.4.10 Өнеркәсіптік кәсіпорынның электрмен қамтамасыз ету жүйесін жобалау барысында есептік нүктеде рұқсатты есептік салымдардың белгіленген мәндерін қамтамасыз ететін және электр қуатының сапа көрсеткішін бақылауды және талдау жүргізуді жүзеге асыруға мүмкіндік беретін шаралар мен құрылғыны қарастыру қажет.

## **6 ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ ЭЛЕКТРМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУІН ЖОБАЛАУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ**

6.1 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың жобаларының құрылыстық және технологиялық бөліктерін жобалайтын ұйымдар, өнеркәсіптік кәсіпорындардың бас жоспарларын құру барысында кернеулері 110 кВ және одан жоғары ауалық немесе кабельдік желілердің, кернеуі 35 кВ дейінгі тоқ өткізгіштердің, кабельді құрылымдардың және тағы басқалар өтуіне арналған аумақтардың (дәліздердің) болуын ескерулері тиіс

Қоректендіруші ауалық немесе кабельдік желілердің өту аумақтары әр жобаланып отырған өнеркәсіптік кәсіпорынның электрмен қамтамасыз ету жүйесін дамыту мүмкіндіктерін және ЭҚҚ және Электр қуатын пайдалану қағидаларының талаптарын ескере отырып есептелуі тиіс.

6.2 Ірі өнеркәсіптік кәсіпорындардың немесе өнеркәсіптік кешендердің электрмен қамтамасыз етуін жобалау барысында сәйкес шеберханалары мен зертханаларын, электр құрал-жабдықтарын жөндеу, сынау және оңдау үшін қажетті аспаптары мен аппараттары бар кәсіпорындардың электр шаруашылығын пайдалану үшін қажетті қосалқы құрылымдар мен құрылғылар ескерілуі тиіс.

Аталмыш құрылымдар мен құрылғыларды көрші орташа және шағын кәсіпорындардың электр шаруашылығы қажеттіліктері үшін пайдалану мүмкіндігімен ескере отырып қарастыру қажет.

6.3 Өнеркәсіптік кәсіпорынның электрмен қамтамасыз етуінің жобасын жүзеге асыру барысында қосалқы станцияларды, соның ішінде 6 кВ және одан жоғары түрлендіруші, ауалық желілерді, кернеуі 1 кВ дейін және одан жоғары цех аралық кабель желілерін, сыртқы жарықтандыру қондырғыларын және желілерін, трансформатор-май шаруашылығын және тағы басқаны күтуге арналған желілер цехы (учаскесі) және қосалқы станциялар жайларын және құрал-жабдықтарын қарастыру қажет.

6.4 Электр техникалық жайларды жобалау барысында жайлардың және электр құрал-жабдықтардың түстік әрленуі бөлігіндегі техникалық эстетика талаптары ескерілуі тиіс.

6.5 Өнеркәсіптік торап құрамына кіретін өнеркәсіптік кәсіпорындар тобының электрмен қамтамасыз етілуін жобалау барысында осы өнеркәсіптік кәсіпорындар тобына кіретін барлық нысандарда электр бөлігінің, электр құрал-жабдықтарының және кәріздің схемалық және конструкциялық шешімдерінің барынша бірыңғай болуын қарастыру қажет.



6.6 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз етілуін жобалау ұзақтығы, жобалық құжаттаманың әзірлену, келістіру, бекіту тәртібі және құрамы сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер талаптарына сәйкес келуі тиіс.

6.7 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз етілуін жобалауды ұйымдастыру барысындағы инженерлік-геодезиялық ізденістер сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер талаптарына сәйкес орындалулары тиіс.

6.8 Өнеркәсіптік кәсіпорынның электрмен қамтамасыз ету жүйесін әзірлеу барысындағы жұмыс құжаттамасының рәсімделуі, оның құрамы сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер талаптарына сәйкес келуі тиіс.

6.9 Жинақтағы импорттық құрал-жабдықтар және халықаралық ұлттық органдардың лицензиясы бойынша әзірленген құрал-жабдықтар негізінде құрылатын кәсіпорындарды (нысандарды) жобалау сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер талаптарына сәйкес орындалулары тиіс.

6.10 Өнеркәсіптік кәсіпорынның электрмен қамтамасыз етілуінің жобалық шешімдерінде жаппай өндіріспен игерілмеген жаңа электр құрал-жабдықтарын пайдалану тапсырыс берушімен және сол құрал-жабдықты өндіруші зауытпен келісім бойынша жүзеге асырылуы тиіс.

6.11 Осы құрылыс нормаларының талаптарынан және ұсыныстарынан ауытқу жобада негізделулері тиіс. Қауіпсіздік (электр, өрт, экологиялық және тағы басқа қауіпсіздік) талаптарынан ауытқу белгіленген тәртіпте келісілулері тиіс.

## **7 ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАР ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ЭЛЕКТРМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТІЛУІН ЖОБАЛАУ БАРЫСЫНДА ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ЖӘНЕ СЕЙСМИКАЛЫҚ АУДАН ШАРТТАРЫН ЕСКЕРУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР**

7.1 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз етілуін жобалау барысында электр қондырғыларына қоршаған ортаның және ауданның сейсмикалық қасиетінің әсерін және жобаланатын электр қондырғылардың қоршаған ортаға әсерін ескеру қажет.

Қолайсыз сыртқы факторлар сымдардың және электр құрал-жабдықтарының металл бөлшектерінің тот басуына, оқшаулау кедергісінің төмендеуінен тоқ жылыстауының пайда болуына, электр желі элементтерінің өткізгіштік қасиетінің азаюына, оқшаулаудың бұзылуына және жабылуына, ақыры – электр қондырғының істен шығуына әкеледі.

7.2 Сонымен қатар кейбір жағдайларда электр қондырғыларының өздері қоршаған ортаға қауіп төндіреді, өйткені, сымдардың, электр құрал-жабдықтар мен электр қабылдағыштардың рұқсат етілгеннен жоғары деңгейде қызуы, электр ұшқындары және доғалар үй-жайларда және қолайсыз шарттары бар аймақта өрттің және қопарылыстың шығуына себепкер болуы мүмкін. Электр қондырғылардың жеке элементтері тоқ өткізетін және қозғалатын бөлшектерге ықтималды қол ұшы тию себебінен адамдарға қауіп төндіреді.

7.3 Қоршаған орта әсері макро-және микрошарттармен анықталады:

- 1) макрошарттар табиғат әсерлерімен негізделеді және:
- 2) қоршаған ортаның температурасымен;
- 3) ауа ылғалдылығымен;
- 4) атмосфералық жауын-шашынмен;
- 5) көктайғақ-қатқақ қабатталу қарқындылығымен және тығыздығымен;
- 6) найзағайлы әрекеттермен;
- 7) желдің бағытымен және жылдамдығымен;

- 8) күн сәулесімен;
- 9) жердің қасиетімен;
- 10) жер асты суларының деңгейімен;
- 11) көп жауын-шашындағы су басумен;
- 12) сейсмикалық түрмен;
- 13) теңіз деңгейінен жоғары құрылыс алаңының биіктігімен сипатталады.
- 14) микрошарттармен төменде көрсетілгендей, өндірістік қызметпен туындаған қоршаған ортаға ерекше әсерлер анықталады:
- 15) ауа (шаңмен, түтінмен және химиялық газдармен ластану себебінен) мен жердің (химиялық заттармен және улы қоспалармен ластану себебінен) агрессивтілігі;
- 16) тоқ өткізетін қоспалар мен шаңдардың пайда болуы;
- 17) инженерлік құрылыстар мен өнеркәсіптік кәсіпорынның технологиялық құрылыстары бар болу себебінен ауаның ылғалдылығы;
- 18) өндірістік үй-жайлардың өрт шығу қаупі мен қопарылыс қаупі және тұтанатын, қопарылатын заттарды пайдаланатын аймақ;
- 19) жылу энергиялық және электр термиялық қондырғылардың жылу бөлінуден туындаған атмосфераның, сондай-ақ, жерге төселген кабель желілерінің жылу сәулелену салдарынан жердің термиялық жүктемелері;
- 20) шуыл жүктемелері мен электр жетектердің және тағы басқаның жұмысынан туындаған дірілдер.

7.4 Сейсмикалық аудандарда орналасқан өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен қамтамасыз етілуін жобалау сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер талаптарын ескере отырып орындалуы тиіс.

## **8 ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ ЭЛЕКТРМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТІЛУІН ЖОБАЛАУ БАРЫСЫНДА ЭЛЕКТР ЖҮКТЕМЕЛЕРДІ АНЫҚТАУҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР**

8.1 Жобаланатын өнеркәсіптік кәсіпорындардың электр жүктемелерін анықтау жобалаудың барлық кезеңінде (техникалық-экономикалық негіздеу, жоба, жұмыс жобасы, жұмыс құжаттамасы) электрмен қамтамасыз ету жүйесін әзірлегенде жүргізілуі тиіс.

8.2 Жобалауға берілген техникалық тапсырма кезеңінде жоба алды анықтау барысында оның энергия жүйесінің желілеріне ықтималды қосулы мәселелерін шешуге мүмкіндік беретін өнеркәсіптік кәсіпорынның нәтиже беретін электр жүктемесі анықталуы тиіс.

8.3 Күтілетін электр жүктеме не ұқсас кәсіпорынның нақтылы электр тұтыну дерегімен, немесе жобаланып отырған өнеркәсіптік кәсіпорынның электр қабылдағыштардың жиынтық белгіленген қуаты жөніндегі деректер бар кезінде сұраныс коэффициентінің анықталған мәнімен, немесе электр тұтынудың үлесті көрсеткіштері арқылы анықталады.

8.4 Жобаланып отырған өнеркәсіптік кәсіпорынның электр жүктемесінің барлық алғашқы жобаланатын мәндері жобалауға берілген техникалық тапсырмада көрсетілуі тиіс.

## **9 ҚЫСҚА ТҮЙЫҚТАЛУ ТОҚТАРЫН ЕСЕПТЕУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР**

9.1 ҚТ тоқтарын есептеу өнеркәсіптік кәсіпорынды электрмен қамтамасыз етудің жобалатын жүйесіне сәйкес жүргізілуі тиіс.

9.2 Өнеркәсіптік кәсіпорынды электрмен қамтамасыз ету жобасында жобада қолданылатын құрал-жабдыққа, аппараттар мен сымдарға сәйкес және релелік қорғаныс

бойынша есептер мен электр қуатының сапа параметрлері бойынша ескеріле отырып, ҚТ токтарын есептеу деректері жүргізіледі.

9.3 ҚТ токтарын есептеу, ҚТ электр динамикалық және термиялық әсерлер ЭҚК ережелеріне сәйкес орындалады.

## **10 БАСҚАРУДЫ, ДАБЫЛДЫ, АПАТҚА ҚАРСЫ АВТОМАТИКАНЫ ҰЙЫМДАСТЫРУҒА ЖӘНЕ ОПЕРАТИВТІК ТОҚТАРДЫ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР**

10.1 Энергияны көп қажет ететін өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін телемеханика және есептеуіш техника құралдарын қолдана отырып, электрмен қамтамасыз етудің орталықтандырылған (диспетчерлік) басқару жүйесі қарастырылуы тиіс.

10.2 Өнеркәсіптік кәсіпорындарды электрмен қамтамасыз етудің жеке қорғанысты және апатқа қарсы автоматиканы таңдау жобалауға берілген техникалық тапсырмаға, энергиямен қамтамасыз ететін ұйыммен берілген техникалық шарттарға, ЭҚК талаптарына және жобаланып отырған өнеркәсіптік кәсіпорынның электрмен қамтамасыз етудің техникалық сипаттамасына сәйкес орындалуы тиіс.

10.3 Электрмен қамтамасыз етудің автоматтандырылған жүйесі өнеркәсіптік кәсіпорынның электрмен қамтамасыз етудің техникалық сипаттамаларын ескере отырып, энергия тасушының барлық түрлерін (электр энергиясы, газ, су, ауа және жылумен қамтамасыз ету) басқару мен бақылауды жүзеге асыратын кәсіпорынның энергия шаруашылығын басқарудың автоматтандырылған жүйе құрамында жасалуы тиіс.

10.4 Кәсіпорынның энергия шаруашылығын басқарудың автоматтандырылған жүйесін жобалау барысында оны сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер талаптарына сәйкес кәсіпорынды басқарудың жалпы автоматтандырылған жүйесіне қосу мүмкіндігі қарастырылуы тиіс.

10.5 Электрмен қамтамасыз ету жүйесінің телемеханизация көлемі қосалқы станцияларда (резервті автоматты түрде қосу, автоматты түрде қайта қосу құрылғысы, автоматты жиілік жүктеме) автоматиканың қарастырылатын деңгейін ескере отырып диспетчерлік басқару мен бақылау тапсырмаларымен анықталып, сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер талаптарына сәйкес жобалануы тиіс.

Телемеханизация көлемі өнеркәсіптік кәсіпорынды жобалауға берілген техникалық тапсырмаға сәйкес жобада негізделуі тиіс.

10.6 Телемеханика мен есептеуіш техниканың құралдарын пайдалану келесілерді қамтамасыз етуі тиіс:

1) диспетчер пунктінде электрмен қамтамасыз ету жүйесінің негізгі элементтер күйі мен жағдайын көрсету және диспетчер пунктіне ескертетін және апатты сигналдарды жіберу;

2) жүйені ықтималды жылдам басқару;

3) ең тиімді пайдалану режимдерін орнату;

4) апат салдарын жылдам ауыздықтау;

5) қызмет көрсетуші персоналдар санын қысқарту;

6) электр қуатының автоматтандырылған есеп жүйесіне ақпаратты жинау және жіберу.

10.7 Апатқа қарсы автоматика құрылғысының негізгі арнауы болып:

1) қалыпты және апаттан кейінгі режимдерде электр беру желілерінің статикалық тұрақтылығының бұзылуын ескерту;

2) автоматты реттеу құрылғыларымен немесе басқа да апатқа қарсы автоматикамен оны сақтау тұрақтылық және мүмкін емес шегіне жақындаған жағдайда асинхронды режимді ескерту;

3) қайта синхрондау тұрақтылығы бұзылған немесе алдын ала қарастырылған қималарда электрмен қамтамасыз ету жүйесін селективті бөлу жағдайында асинхронды режимді жою;

4) электр берудің ұзын желілерін бір жақты өшіру жағдайында кернеудің қауіпті көтерілуін ескерту.

10.8 Апатқа қарсы автоматика құрылғыларына келесі талаптар қойылуы тиіс:

1) өнеркәсіптік кәсіпорынды электрмен қамтамасыз етудің (агрегаттың) динамикалық тұрақтылығының бұзылуының алдын алуға арналған апатқа қарсы автоматика құрылғысы үшін басты болып табылатын жылдам әрекет ету;

2) селективтілік, яғни, апатқа қарсы автоматика құрылғысының нысандарды, түрлерді және жұмыстың қалыпты режимінің бұзылуын тиімді жоюды қамтамасыз ететін әсер етудің ең аз қажетті көлемді таңдау қабілеті. Бұл жағдайда қалыпты режимнің туындаған бұзылуына апатқа қарсы автоматиканың бірнеше құрылғылары әсер ететін болса, онда олардың жиынтық әсері де әсер етудің ең аз қажетті көлемінде бұзылуды тиімді жою талабын қанағаттандыруы тиіс;

3) сезімталдық, бұл оларға деп есептелген әрекеттерге қалыпты режимнің осындай ауытқуларға және бұзылуларға апатқа қарсы автоматиканың өлшеу органдарының әсер ету қабілеті;

4) сенімділік, жұмыстың қалыпты режимі бұзылғанда апатқа қарсы автоматика құрылғысының тоқтаусыз әрекеті және олардың әсері қарастырылғанда әрекет етпеуі.

10.9 Басқару жүйесінің жұмысының бұзылуы жалпы апатқа қарсы автоматика жүйесінің жұмысына әсер етпеуі тиіс.

10.10 Апатқа қарсы автоматика жүйелері процестің қалыпты үрдісінің кездейсоқ және қысқы мерзімді бұзылу сигналдарының, соның ішінде электр қоректің резервті немесе апатты көзіне ауысып қосылу жағдайында олардың іске қосылуын болдыртпауы тиіс.

10.11 Жарылыс қаупінің I санаттағы блоктары бар технологиялық нысандар үшін өзін-өзі тексеретін және жөнделген күйдің жарық индикациясымен жабдықталған апатқа қарсы автоматиканың электронды жүйелерін қарастыру қажет.

10.12 Жарылыс қаупінің II және III санаттағы блоктары бар нысандардың апатқа қарсы автоматика жүйесі үшін осы жүйелердің жөнделген күйін мерзімді бақылайтын құралдар мен әдістер қарастырылуы тиіс.

10.13 Жарылыс қаупінің I санаттағы блоктары бар технологиялық нысандарға арналған апатқа қарсы автоматика жүйелері мен олардың элементтерін таңдағанда резервтелетін электронды және микропроцессорлық жүйелер қолданылуы тиіс.

10.14 Апатқа қарсы автоматика жүйесінің сенімділігі әртүрлі (қосарланатын) аппараттық резервтеумен, уақытша және артық атқарылыммен және тексеру мен өзін-өзі тексеру жүйелерінің болуымен қамтамасыз етілуі тиіс.

10.15 Апатқа қарсы автоматика жүйелерінде қолмен қайта бұғаттауға рұқсат етілмейді.

10.16 Апатқа қарсы автоматиканы қоректендіру жылдам тоқ жүйелерімен жүзеге асырылуы тиіс. Жылдам тоқ көзінде ҚТ кезінде кернеудің жеткілікті көлемі мен қуаты және релелік қорғаныс пен автоматика құрылғыларының әрекет етуіне қалыпты емес режимі, сондай-ақ, сенімді түрде өшіріп-қосатын ажыратқыштары бар болуы тиіс.

10.17 Жылдам тоқ қондырғысын жобалау тоқ түрін таңдауға, жүктемені есептеуге, қорек көзінің түрін таңдауға, жылдам тоқ желісінің электр сызбасын жасауға және жұмыс режимін таңдауға келтіріледі.

10.18 Жылдам тоқ жүйелеріне қойылатын негізгі талап болып басты тоқ тізбектеріндегі қысқа тұйықталуда және басқа да қалыпты емес режимдерде жоғары сенімділік табылады.

10.19 Қосалқы станцияларда жылдам тоқтың келесі жүйелері қолданылады:

1) тұрақты жылдам тоқ – қорек көзі ретінде аккумуляторлық батареялар қолданылатын жылдам тізбектің қорек жүйесі;

2) айнымалы жылдам тоқ – қоректің негізгі көздері ретінде қосылған жерлерді қорғайтын тоқтың өлшеу трансформаторлары, кернеудің өлшеу трансформаторлары, өзінің қажеттіліктер трансформаторлары қолданылатын жылдам тізбектің қорек жүйесі. Импульстік әрекет етудің қосымша қорек көзі ретінде алдын ала зарядталған конденсаторлар қолданылады;

3) түзетілген жылдам тоқ – қорек блоктары немесе түзеткіш күш құрылғылары арқылы айнымалы тоқ тұрақты (түхетілген) түрге түрленетін жылдам тізбектердің айнымалы тоқпен қоректенетін жүйесі. Импульстік әрекет етудің қосымша қорек көзі ретінде алдын ала зарядталған конденсаторлар қолданылады;

4) жылдам тоқтың аралас жүйесі – жылдам тоқтың әр түрлі жүйелері (тұрақты немесе түзетілген, айнымалы және түзетілген) қолданылатын жылдам тізбектердің қорек жүйесі.

10.20 Жылдам тоқ жүйелерінде келесілер ажыратылады:

1) жылдам тізбектердің қорек жүйесінің жұмысы осы электр қондырғының (электр қосалқы станциясының) жұмыс режиміне байланысты болғанда пайда болатын тәуелді қорек;

2) жылдам тізбектердің қорек жүйесінің жұмысы осы электр қондырғының жұмыс режиміне байланысты болмағанда пайда болатын тәуелсіз қорек.

## 11 РЕАКТИВТІ ҚУАТТЫ ӨТЕУ

11.1 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың реактивті қуатты өтеу (РҚӨ) қондырғыларын жобалау жалпы арнауудағы электр желісінен және өзгеше (сызықты емес, күрт айнымалы, симметриялық емес) салмақты электр желілерінен бөлек, ЭҚҚ талаптарына сәйкес жүргізілуі тиіс.

11.2 Реактивті қуатты өтеу жүйелерімен міндетті түрде негізгі электр қабылдағыштары асинхронды қозғалтқыштар болып табылатын өнеркәсіптік кәсіпорындар қамтамасыз етілуі тиіс. Өнеркәсіптік кәсіпорында реактивті қуатты өтеу шаралары:

1) трансформаторларға жүктемені азайтуға, олардың қызмет ету мерзімін ұзартуға;

2) сымдарға, кабельдерге жүктемені азайтуға, оларды аз қима бойынша қолдануға;

3) электр қабылдағыштарда электр қуатының сапасын (кернеу қалпын бұзылуды азайту есебінен) жақсартуға;

4) тізбектердегі токтарды азайту есебінен коммутациялық аппаратқа жүктемені азайтуға;

5) электр энергия шығынын төмендетуге мүмкіндік береді.

---

ӘОЖ721:535.241.46.006.354

МСЖ 91.040, 91.140.50

**Түйін сөздер:** реактивті қуатты өтеу, қысқы тұйықталу, апатқа қарсы автоматика, электрмен қамтамасыз ету жүйесі, электр қабылдағыш, өнеркәсіптік кәсіпорындарды электрмен қамтамасыз ету.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	1
3 ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	2
4 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ .....	2
5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ .....	4
5.1 Общие функциональные требования к проектированию электроснабжения промышленных предприятий.....	4
5.2 Функциональные требования к надежности и резервированию электропитания промышленных предприятий.....	7
5.3 Функциональные требования к источникам электроснабжения промышленных предприятий .....	8
5.4 Функциональные требования к напряжению питания проектируемых промышленных предприятий.....	10
6 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	11
7 ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕТУ УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СЕЙСМИЧНОСТИ РАЙОНА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ .....	12
8 ТРЕБОВАНИЯ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ .	13
9 ТРЕБОВАНИЯ К РАСЧЕТАМ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ.....	14
10 ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ, СИГНАЛИЗАЦИИ, ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКЕ И К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОПЕРАТИВНЫМ ТОКОМ .....	14
11 КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ .....	16

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

---

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**  
**ENTERPRISES DESIGN OF ELECTRIC POWER SUPPLY FOR MANUFACTURING**  
**FACILITIES**

---

*Дата введения – 2023-11-06*

## **1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1. Настоящие строительные нормы содержат основные требования по проектированию систем электроснабжения вновь строящихся и реконструируемых промышленных предприятий и приравненных к ним потребителей.

1.2. Настоящие строительные нормы применяются при проектировании систем электроснабжения и подстанций промышленных предприятий независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности, получающих электроэнергию, как от сетей энергосистем, так и собственных электростанций.

1.3. К системам электроснабжения подземных, тяговых и других специальных установок промышленных предприятий кроме требований настоящих строительных норм могут предъявляться дополнительные требования обусловленные спецификой производства и электроснабжения.

## **2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



**Примечание** - При пользовании настоящим государственным нормативом целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным каталогам «Перечень нормативных правовых актов и нормативных технических документов в области архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Каталог национальных стандартов и национальных классификаторов технико-экономической информации РК» и «Каталог межгосударственных стандартов», составляемым ежегодно по состоянию на текущий год, и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным бюллетеням - журналам и информационным указателям стандартов, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом, если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

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

**3.1 Противоаварийная автоматика:** Комплекс автоматических устройств, предназначенных для ограничения развития и прекращения аварийных режимов в энергосистеме.

Оперативным называется ток, при помощи которого производится управление выключателями, а также питание цепей защит, автоматики и различного вида сигнализации.

**3.2 Потребитель:** Электроприемник или группа электроприемников, объединенных технологическим процессом и размещающихся на определенной территории.

**3.3 Компенсация реактивной мощности:** Целенаправленное воздействие на баланс реактивной мощности в узле электроэнергетической системы с целью регулирования напряжения, а в распределительных сетях и с целью снижения потерь электроэнергии. Осуществляется с использованием компенсирующих устройств.

**3.4 Электроприемник:** Аппарат, агрегат, механизм, предназначенный для преобразования электрической энергии в другой вид энергии.

**3.5 КЗ** – Короткое замыкание.

**3.6 НТП** – Непрерывный технологический процесс.

**3.7 ТП** – Трансформаторная подстанция.

**3.8 ЭП** – Электроприемник.

### 4 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**4.1** При проектировании электроснабжения промышленных предприятий основными определяющими факторами являются характеристики источников питания, потребителей электроэнергии и в первую очередь требования, к бесперебойности электроснабжения включая качество электроэнергии, допустимое время, частоту, продолжительность перерывов и ограничений электроснабжения с учетом возможности обеспечения резервирования. Все эти факторы указываются в технологической части проекта электроснабжения.

**4.2** Целями и задачами электроснабжения промышленных предприятий являются:

- 1) организация непрерывной (без перебойной) подачи электроэнергии;
- 2) электроснабжение всех потребителей в соответствии с определенными режимами, предусмотренными графиком работы предприятия;
- 3) обеспечение потребителей электроснабжения установленным необходимым качеством энергии с проектной бесперебойностью электроснабжения в нормальных и послеаварийных режимах;
- 4) выполнение мероприятий по обеспечению безопасности рабочего и обслуживающего персонала;
- 5) обеспечение экономного и рационального использования энергоресурсов;
- 6) снижение генерации реактивной электроэнергии;

7) обеспечение полного выполнения требований безопасности и охраны труда, работающих;

8) обеспечение требований пожарной и экологической безопасности.

4.3 При проектировании электрической части промышленных предприятий необходимо учитывать условия по охране окружающей среды согласно требованиям государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства.

С этой целью осуществляется выбор оборудования и элементов системы электроснабжения, учитывающих фактическую температуру среды и защиту от внешних воздействий, с учетом требований соответствующих государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства.

Размещение электрооборудования проводится в соответствии с требованиями государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства.

4.4 При проектировании электроснабжения промышленных предприятий необходимо чтобы:

1) проекты электроснабжения промышленных предприятий содержали решения, способствующие уменьшению потерь энергии в линиях и трансформаторах;

2) система электроснабжения была экономичной по затратам, ежегодным расходам, потерям энергии и расходу дефицитных материалов и оборудования, при этом экономичность и надежность системы электроснабжения достигается путем использования современного оборудования, применения взаимного резервирования сетей предприятий и с учетом возможного объединения систем электропитания соседних промышленных, коммунальных и других крупных потребителей;

3) электрические сети и подстанции проектируются органически входящими в общий комплекс с промышленными предприятиями, как и другие производственные сооружения и коммуникации.

Для этого при проектировании они полностью увязываются со строительной и технологической частями, очередностью строительства и общим генеральным планом.

4.5 Системы электроснабжения промышленных предприятий строятся с учетом обеспечения требований по функционированию основных производств после выполнения необходимых переключений и пере соединений в послеаварийном режиме.

При этом используются все дополнительные источники и возможности резервирования, в том числе и те, которые в нормальном режиме нерентабельны (различные перемычки, связи на вторичных напряжениях), но выполняемые в соответствии с требованиями ПУЭ.

При послеаварийных режимах допустимо частичное ограничение подаваемой мощности и возможны кратковременные перерывы питания электроприемников.

4.6 Требования к качеству и надежности электроснабжения проектируемого промышленного предприятия определяются при технологическом проектировании производства для каждого электропотребителя индивидуально.

4.7 Требования, предъявляемые к схемам электроснабжения, зависят от величины предприятия и потребляемой им мощности, характера электрических нагрузок, условий окружающей среды и других факторов.

4.8 Промышленные предприятия (объекты) в зависимости от установленной мощности условно делятся на:

- 1) малые, с установленной мощностью до 5 мегаватт (далее – МВт);
- 2) средние, с установленной мощностью более 5 МВт, но менее 75 МВт;
- 3) крупные, с установленной мощностью 75 МВт и более.

## **5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

### **5.1 Общие функциональные требования к проектированию электроснабжения промышленных предприятий**

5.1.1 При проектировании электроснабжения промышленных предприятий основными определяющими факторами являются характеристики источников питания и потребителей электроэнергии, требования к бесперебойности электроснабжения с учетом возможности обеспечения резервирования в технологической части проекта и электробезопасности.

5.1.2 Подключение систем электроснабжения промышленных предприятий к сетям энергосистем производится согласно техническим условиям на присоединение, выдаваемым энергоснабжающей организацией в соответствии с Правилами пользования электрической энергией, ПУЭ, Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

5.1.3 Схемы электроснабжения промышленных предприятий разрабатываются с учетом следующих основных принципов:

- 1) источники питания максимально приближены к потребителям электрической энергии;
- 2) число ступеней трансформации и распределения электроэнергии на каждом напряжении минимально возможны;
- 3) распределение электроэнергии осуществляется по магистральным схемам. В обоснованных случаях применяются радиальные схемы;
- 4) схемы электроснабжения и электрических соединений подстанций выполняются с учетом обеспечения требуемого уровня надежности и резервирования при минимальном количестве электрооборудования и проводников;
- 5) схемы электроснабжения выполняются по блочному принципу с учетом технологической схемы предприятия. Питание электроприемников параллельных технологических линий осуществляется от разных секций шин подстанций, взаимосвязанные технологические агрегаты питаются от одной секции шин. Питание вторичных цепей не нарушается при любых переключениях питания силовых цепей параллельных технологических потоков;
- 6) при построении схемы электроснабжения предприятия, электроприемники которого требуют резервирования питания, проводится секционирование шин во всех звеньях системы распределения электроэнергии, включая шины низшего напряжения цеховых двухтрансформаторных подстанций;
- 7) все элементы электрической сети находятся под нагрузкой. Наличие резервных неработающих элементов сети обосновывается и максимально сводится к минимуму;
- 8) применяется раздельная работа линий, трансформаторов. В обоснованных случаях, по согласованию с энергоснабжающей организацией, разрешается параллельная работа элементов системы электроснабжения;
- 9) выбор мощности трансформаторов и сечений проводников производится с учетом устанавливаемых средств компенсации реактивной мощности.

5.1.4 При проектировании системы электроснабжения промышленного предприятия совпадение планового ремонта и аварии или наложение аварии на аварию учитывается только для электроприемников особой группы I категории и при технико-экономическом обосновании для электроприемников I категории производств со сложным непрерывным длительно восстанавливаемым технологическим процессом.

5.1.5 На каждом промышленном предприятии предусматривается возможность централизованного отключения в часы максимума нагрузки энергосистемы или в периоды режимных ограничений в подаче электроэнергии (послеаварийные или ремонтные режимы) электроприемников, отнесенных к III категории по бесперебойности электроснабжения.

5.1.6 При проектировании энергоемких промышленных предприятий, совместно с заказчиком, рассматриваются:

- 1) возможность отключения или частичной разгрузки крупных электроприемников в целях снижения электрической нагрузки предприятия в часы максимума нагрузки энергосистемы;
- 2) электромагнитная совместимость используемых при проектировании технических средств, учитывающих нормы качества электроэнергии в системах;
- 3) экономическая целесообразность дополнительной установки крупных технологических агрегатов в целях их отключения или разгрузки в часы максимума нагрузки энергосистемы.

5.1.7 Выбор типа, мощности и других параметров подстанций, а также их расположение обуславливается значением и характером электрических нагрузок и размещением их на генеральном плане предприятия. При этом учитываются также архитектурно-строительные и эксплуатационные требования, расположение технологического оборудования, условия окружающей среды, требования взрывопожарной и экологической безопасности.

5.1.8 Схемы электрических соединений подстанций и распределительных устройств определяются исходя, из общей схемы электроснабжения предприятия и должны соответствовать следующим требованиям:

- 1) обеспечение надежности электроснабжения потребителей и переток мощности по магистральным связям в нормальном и в послеаварийном режимах;
- 2) обеспечение перспективы развития;
- 3) обеспечение возможности поэтапного расширения;
- 4) широкое применение элементов автоматизации и требований противоаварийной автоматики;
- 5) возможность проведения ремонтных и эксплуатационных работ на отдельных элементах схемы без отключения соседних присоединений.

5.1.9 При выборе числа и мощности трансформаторов подстанций промышленных предприятий учитываются следующие положения:

- 1) число трансформаторов принимается не более двух. Установка более двух трансформаторов принимается лишь при соответствующем обосновании в проекте. В первый период эксплуатации при постепенном росте нагрузки разрешается установка одного трансформатора при условии обеспечения резервирования питания потребителей по сетям низшего напряжения;

2) мощность трансформаторов выбирается так, чтобы при отключении любого из них оставшиеся в работе обеспечили с учетом допустимых перегрузок трансформаторов питание электроприемников, необходимых для продолжения работы производства в целом;

3) на подстанции устанавливаются трансформаторы одинаковой мощности;

4) однотрансформаторные подстанции применяются для питания электроприемников III категории. Однотрансформаторные подстанции также применяются для питания электроприемников II категории, если обеспечивается требуемая степень резервирования питания по стороне низшего напряжения при отключении трансформатора;

5) при росте электрической нагрузки сверх расчетного значения увеличение мощности подстанции производится путем замены трансформаторов более мощными, предусмотренными при проектировании строительной части подстанции. Установка дополнительных трансформаторов на действующей подстанции экономически обосновывается;

6) выбор мощности трансформаторов, питающих резко переменную нагрузку, производят по среднеквадратичной нагрузке, частоте и значениям пиков тока по согласованию с заводом-изготовителем трансформатора.

5.1.10 Допустимые перегрузки в послеаварийном режиме для масляных трансформаторов определяются в соответствии с техническими условиями заводов

изготовителей, при этом для подстанций промышленных предприятий учитываются значения допустимой аварийной перегрузки:

- 1) расчетная суточная продолжительность аварийной перегрузки принимается:
- 2) при односменной работе до 4 ч;
- 3) при двух сменной работе до 8 ч;
- 4) при трехсменной работе от 12 ч до 24 ч;
- 5) допустимые аварийные перегрузки трансформаторов необходимо определять по проектной нагрузке, не превышающей 0,8;
- 6) допустимые нагрузки и аварийные перегрузки для трансформаторов мощностью свыше 100 мегаВольт ампер (далее – МВА) устанавливаются в инструкциях по эксплуатации.

5.1.11 Для наружной установки применяются масляные трансформаторы, для внутренней установки – масляные и сухие трансформаторы.

Применение совтоловых трансформаторов не разрешается.

5.1.12 Системы электроснабжения энергоемких промышленных предприятий определяются на основе технико-экономического сравнения сопоставимых вариантов по минимуму приведенных затрат. При выполнении технико-экономических сравнений необходимо пользоваться укрупненными показателями стоимости строительства, элементов электроснабжения промышленных предприятий и методическими пособиями по выполнению технико-экономических расчетов.

5.1.13 Схемой электроснабжения, при необходимости, обеспечивается самозапуск электродвигателей ответственных механизмов.

5.1.14 В проектной практике разрешается деление системы электроснабжения энергоемкого промышленного предприятия на внешнее электроснабжение (электрические сети энергосистемы до приемных пунктов электроэнергии на предприятии) и внутреннее электроснабжение (от приемных пунктов до потребителя предприятия).

При этом разработка проектов внешнего и внутреннего электроснабжения ведется различными организациями и в разные сроки. При разработке проекта электроснабжения промышленного предприятия в целом проводится обязательное взаимное согласование в части определения независимых источников питания, продолжительности перерывов питания при различных нарушениях в сетях энергосистем, времен действия релейной защиты и автоматики и тому подобное.

5.1.15 Система электроснабжения промышленного предприятия должна учитывать очередность строительства его сооружения. Сооружение последующих очередей строительства не должно приводить к нарушению или снижению надежности электроснабжения действующих производств.

Системой электроснабжения обеспечивается возможность роста потребления электроэнергии предприятием без коренной реконструкции системы электроснабжения.

5.1.16 Месторасположение подстанций, выделение зон для рационального размещения линий электропередачи, токопроводов, кабельных сооружений определяется совместно с генеральной проектной организацией на разных стадиях проектирования цехов и генерального плана. При этом реализация систем глубокого ввода проводится на основе предварительной совместной проработки генплана предприятия.

5.1.17 При проектировании системы электроснабжения промышленного предприятия учитывается потребность в электроэнергии сторонних близлежащих потребителей во избежание нерациональных затрат на их локальное электроснабжение.

5.1.18 Во всех случаях, при проектировании электроснабжения промышленного предприятия и электрооборудования, питающих подстанций, учитываются:

- 1) климатические условия места расположения проектируемого предприятия;
- 2) пожарная безопасность в соответствии с требованиями ТР «Общие требования к пожарной безопасности»;
- 3) загрязненность окружающей среды в соответствии с требованиями Экологического кодекса;

4) требования к охране труда в соответствии с Трудовым кодексом, Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

5.19 В объектах электроснабжения применяются комплектные крупноблочные электротехнические устройства. Схемные и конструктивные решения в максимальной степени унифицируются.

5.1.20 При проектировании промышленных предприятий предусматриваются мероприятия, обеспечивающие возможность ведения электромонтажных работ промышленными методами.

5.1.21 Подстанции проектируются с учетом их эксплуатации без постоянного дежурного персонала с применением устройств автоматики, сигнализации.

5.1.22 Если подстанция будет обслуживаться персоналом разных организаций, то необходимо предусматривать мероприятия, обеспечивающие доступ персонала каждой организации только в обслуживаемые им помещения и к обслуживаемому им оборудованию.

5.1.23 Выбор изоляции высоковольтных линий, внешней изоляции электрооборудования распределительных устройств и трансформаторов классов напряжения от 6 килоВольт (далее – кВ) до 500 кВ, расположенных в районах с чистой и загрязненной атмосферой, производится согласно указаниям по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой.

5.1.24 При проектировании молниезащиты закрытых и открытых распределительных устройств, подстанций и воздушных линий электропередачи необходимо руководствоваться требованиями ПУЭ и государственными нормативами в области архитектуры, градостроительства и строительства.

Молниезащита объектов электроснабжения, расположенных в производственных зданиях и сооружениях, выполняется согласно требованиям ПУЭ и государственными нормативами в области архитектуры, градостроительства и строительства.

## **5.2 Функциональные требования к надежности и резервированию электропитания промышленных предприятий**

5.2.1 Основными потребителями электрической энергии промышленных предприятий являются технологическое оборудование и инженерные коммуникации. В зависимости от применяемых на предприятии технологий, требования к качеству и надежности электроснабжения в значительной мере могут меняться.

5.2.2 Понятие категории ЭП по надежности электроснабжения при проектировании электроснабжения промышленных предприятий не относится к потребителю в целом, в том числе к цехам, участкам, корпусам, указанное относится только к конкретному индивидуальному ЭП. Для конкретного промышленного предприятия, как потребителя, характерно лишь сочетание в различных пропорциях ЭП категорий надежности электроснабжения (I, II и III).

5.2.3 Категорирование ЭП по надежности электроснабжения производится согласно требованиям ПУЭ. При этом не разрешается необоснованное отнесение ЭП к более высокой категории, а именно:

1) ЭП, работающие на склады, промежуточные накопители, выполняющие вспомогательные технологические операции, часть оборудования инженерного обеспечения предприятия, цеха и здания, в соответствии с ПУЭ относятся к III категории. Отнесение указанных электроприемников ко II категории приводит к необоснованному завышению не только мощностей устанавливаемых трансформаторов, но и требований к энергоснабжающей организации по обеспечению резервирования питания потребителей;

2) ко II категории в соответствии с ПУЭ относят технологическое и другое оборудование, без которого невозможно продолжение работы основного производства на время послеаварийного режима. При этом ЭП, отключение которых может приводить к массовому недопроизводству продукции, относят ко II категории. Понятие "значительный

ущерб и недопроизводство продукции" относится к группе производств, региону, отрасли, но не к одному предприятию или объекту;

3) к I категории надежности относятся технологические потребители, допускающие перебои в электроснабжении на время действия (срабатывания) противоаварийной автоматики (очень незначительное время);

4) к первой особой категории надежности относятся технологические потребители, не допускающие перерывов в работе вообще;

5) при проектировании электроустановок не разрешается отнесение систем управления некоторых производств к электроприемникам особой группы I категории, в случае если эти электроприемники относятся к I категории;

6) информационные системы, работающие в реальном масштабе времени, и относящиеся к ЭП особой группы I категории относятся к ЭП особой группы I категории;

7) необоснованное отнесение ЭП I категории к особой группе значительно удорожает затраты на систему электроснабжения промышленного предприятия в целом.

5.2.4 Надежность электроснабжения потребителя обеспечивается выполнением требуемой степени резервирования.

Для продолжения работы основного производства в послеаварийном режиме обеспечивается работа всех ЭП, отнесенных к I и II категориям. Продолжение работы ЭП основного производства в послеаварийном режиме осуществляется за счет резервирования.

Резервировать питание ЭП III категории не требуется.

5.2.5 При проектировании для каждого потребителя определяется требуемая степень резервирования, равная отношению электрической нагрузки ЭП, работа которых необходима для продолжения работы основного производства (ЭП I и II категорий), к суммарной электрической нагрузке потребителя в целом.

5.2.6 Значение требуемой степени резервирования для промышленных предприятий меняется от 1 (отсутствуют ЭП III категории, и когда должно быть обеспечено резервирование всего питания электрической нагрузки при нарушениях в системе электроснабжения на 100%) до 0 (отсутствуют ЭП I и II категорий, и резервирование питания нагрузки не требуется вообще).

5.2.7 При проектировании выбор элементов схемы электроснабжения производится по данным прогнозируемого аварийного режима и выполняется во всех случаях согласно требуемой степени резервирования с учетом перегрузочной способности устанавливаемого электрооборудования.

5.2.8 Помимо требуемой степени резервирования и длительности перерыва питания при нарушениях в системе электроснабжения, а также с ее сопоставлением с предельно допустимым временем перерыва электроснабжения, при котором возможно сохранение НТП данного производства, определяется надежность электроснабжения промышленного предприятия со сложным НТП, требующим длительного времени на восстановление рабочего режима при нарушении системы электроснабжения.

При невозможности полного обеспечения НТП осуществляется дополнительное технологическое резервирование электроснабжения.

5.2.9 Разработка проекта электроснабжения предприятия с НТП производится на основе технического задания на проектирование и полного согласования проекта с энергоснабжающей организацией, также с организацией, выполняющей проектирование технологии и технологической противоаварийной автоматики.

### **5.3 Функциональные требования к источникам электроснабжения промышленных предприятий**

5.3.1 Основными источниками электроснабжения промышленных предприятий являются электроустановки энергосистем (подстанции, линии электропередачи, электростанции).

При сооружении промышленного предприятия в районе, не имеющем связи с энергосистемой, в качестве самостоятельного источника электроснабжения сооружается собственная автономная электрогенерирующая станция.

5.3.2 При централизованном электроснабжении на крупных промышленных предприятиях предусматривается сооружение собственного источника питания:

- 1) при недостаточной мощности энергосистемы;
- 2) при значительной потребности в паре и горячей воде, для производственных целей;
- 3) при наличии на предприятии отходного топлива (газа и тому подобное) и целесообразности его использования для электростанции;
- 4) при наличии повышенных требований к бесперебойности питания, когда собственный источник необходим для резервирования электроснабжения.

5.3.3 Электрогенерирующие станции, используемые в качестве собственных источников питания, имеют связь с ближайшими электрическими сетями энергосистемы. Связь может осуществляться либо непосредственно на генеральном напряжении, либо на повышенном напряжении через трансформаторы связи.

Пропускная способность линий и трансформаторов связи определяется исходя из следующего:

- 1) если вся нагрузка предприятия покрывается собственной электростанцией, пропускная способность линий и трансформаторов связи с энергосистемой обеспечивает:
- 2) получение недостающей мощности при выходе из работы наиболее мощного генератора;
- 3) передачу избыточной мощности электростанции в энергосистему при всех возможных режимах;
- 4) если мощность собственной электростанции недостаточна для покрытия всей нагрузки предприятия, то необходимо, чтобы при выходе из работы одного трансформатора связи оставшаяся мощность трансформаторов связи и генераторов собственной электростанции обеспечивала питание электроприемников I и II категорий.

5.3.4 Промышленное предприятие с электроприемниками I и II категорий обеспечивается электроэнергией от двух независимых взаимно резервируемых источников питания. Выбор независимых источников питания осуществляется энергоснабжающей организацией, которая в технических условиях на присоединение указывает характеристики внешних источников питания.

Из указанных характеристик разработчик проекта электроснабжения предприятия должен обратить особое внимание на ряд факторов, определяющих бесперебойность питания электроприемников при аварийном отключении одного из независимых источников питания с учетом следующего:

- 1) установившееся значение напряжения на оставшемся источнике питания в послеаварийном режиме должно быть не менее  $0,9U_n$ , где  $U_n$  – значение нормального напряжения;
- 2) при аварийном отключении одного из источников питания и действии релейной защиты и автоматики на оставшемся источнике питания может иметь место кратковременное снижение напряжения. Если значение провала напряжения и его длительность таковы, что вызывают отключение электроприемников на оставшемся источнике питания, то эти источники питания не считаются независимыми. Значение остаточного напряжения на резервирующем источнике питания при КЗ на резервируемом источнике питания должно быть не менее  $0,7U_n$ ;
- 3) мощности независимых источников питания в послеаварийном режиме определяются исходя из требуемой степени резервирования системы электроснабжения предприятия.

5.3.5 Число независимых источников питания, обеспечивающих электроснабжение предприятия с электроприемниками I и II категорий, принимается в обоснованных случаях больше двух (например, при протяженных линиях, прокладываемых в неблагоприятных условиях, при недостаточной надежности одного из независимых источников питания).



5.3.6 Для электроснабжения электроприемников особой группы I категории предусматривается дополнительное питание от третьего независимого источника питания.

В качестве таких источников питания могут быть использованы собственные электростанции и электростанции энергосистем (в частности, шины генераторного напряжения), агрегаты бесперебойного питания, аккумуляторные батареи и тому подобное.

Безаварийная остановка производства обеспечивается назначением третьего независимого источника питания. Завышение мощности третьего источника в целях его использования для продолжения работы производства при отключении двух основных независимых источников питания разрешается только при выполнении в проекте обосновывающего расчета. При этом расчет необходимой мощности проводится без учета электроприемников II и III категорий.

5.3.7 Использование электростанции или ее отдельных генераторов в качестве третьего независимого источника питания для электроприемников особой группы I категории возможно при условии принятия специальных мер, обеспечивающих сохранность этого источника при тяжелых системных авариях. К таким мерам относится применение устройства делительной автоматики на связях данного источника питания с энергосистемой и быстродействующих систем регулирования.

5.3.8 Схемой электроснабжения электроприемников особой группы I категории обеспечивается:

- 1) постоянная готовность третьего независимого источника и автоматическое его включение при исчезновении напряжения на обоих основных источниках питания;
- 2) перевод независимого источника в режим горячего резерва при выходе из работы одного из двух основных источников питания.

В обоснованных случаях разрешается ручное включение третьего независимого источника питания.

## **5.4 Функциональные требования к напряжению питания проектируемых промышленных предприятий**

5.4.1 Питание энергоемких предприятий от сетей энергосистемы осуществляется на напряжении 110 кВ, 220 кВ или 380 кВ. Выбор напряжения питающей сети зависит от потребляемой предприятием мощности и от напряжения сетей энергосистемы в данном районе. При неоднозначности выбора напряжение питающей сети принимается на основе технико-экономического сравнения сопоставимых вариантов.

5.4.2 Питание предприятий с незначительной нагрузкой осуществляется от сетей энергосистемы на напряжении 6 кВ, 10 кВ, реже 35 кВ. Выбор напряжения питающей сети осуществляет энергоснабжающая организация в зависимости от потребляемой предприятием мощности. Питание предприятий с малой нагрузкой может осуществляться на напряжении 0,4 кВ либо от сетей энергосистемы, либо от сетей 0,4 кВ соседнего предприятия.

5.4.3 Распределительную сеть промышленных предприятий (от пункта приема электроэнергии до распределительных и трансформаторных подстанций) необходимо выполнять на напряжении 10 кВ.

5.4.4 Применение напряжения 6 кВ в качестве распределительного необходимо ограничивать. Использование напряжения 6 кВ рационально для предприятий, где устанавливается значительное количество двигателей 6 кВ небольшой мощности (до 500 кВт), а также в случае реконструкции или расширения действующего производства, ранее запроектированного на напряжение 6 кВ.

5.4.5 Распределительную сеть энергоемкого производства при сооружении нескольких подстанций глубокого ввода (ПГВ) необходимо выполнять на напряжении 110 кВ.

5.4.6 Применение напряжения 35 кВ в качестве распределительного принимается для предприятия при следующих условиях: ближайшие сети энергосистемы имеют напряжение 35 кВ, на предприятии отсутствуют электродвигатели высокого напряжения и количество цеховых ТП 35/0,4 кВ не значительно.

5.4.7 При применении напряжения 660 В взамен 380 В учитываются что:

1) на напряжение 660 В не приводятся люминесцентные светильники, лампы накаливания, тиристорные преобразователи электроприводов, питаемые напряжением 380 В, установки средств автоматизации и контрольно-измерительных приборов, исполнительные механизмы, электродвигатели до 0,4 кВт и другие. Необходимость устройства для одного объекта сетей напряжением 660 и 380 В делает применение напряжения 660 В малоэффективным;

2) в первую очередь напряжение 660 В необходимо применять для вновь строящихся объектов, характеризующихся следующими признаками:

3) применение напряжения 660 В позволяет отказаться от сооружения разветвленной сети 380 В;

4) основную часть ЭП составляют низковольтные нерегулируемые электродвигатели переменного тока мощностью свыше 10 кВт;

5) длины кабелей питающей и распределительной сетей низкого напряжения отличаются протяженностью;

6) поставщики технологического оборудования (станков, автоматических линий, прессов, термического и сварочного оборудования, кранов и тому подобных) обеспечивают поставку комплектующего электрооборудования и систем управления на напряжение 660 В;

7) перевод электродвигателей мощностью от 250 кВт до 500 кВт с напряжения 6 кВ на напряжение 660 В экономически нецелесообразно. Питание таких электродвигателей необходимо выполнять на напряжении 10 кВ или от трансформаторов (индивидуальных или групповых) 10/6 кВ. При значительном количестве двигателей 6 кВ рассматривается возможность их питания от трансформаторов с расщепленными обмотками напряжением 110 кВ на 220/6/10 кВ;

8) установки 660 В необходимо применять с заземленной нейтралью;

9) цепи управления электродвигателями 660 В необходимо принимать на напряжение 220 В с питанием от индивидуальных понижающих трансформаторов 660/220 В.

5.4.8 Расчетной точкой является точка присоединения промышленного предприятия к сети энергоснабжающей организации. Расчетная точка совпадает с границей балансового разграничения между потребителем и энергосистемой.

5.4.9 Энергоснабжающая организация определяет для расчетной точки значения допустимых расчетных вкладов потребителя в нормируемые значения показателей качества электроэнергии согласно требованиям Правил пользования электрической энергией и ПУЭ.

5.4.10 При проектировании системы электроснабжения промышленного предприятия предусматриваются меры и устройства, обеспечивающие в расчетной точке заданные значения допустимых расчетных вкладов и позволяющие осуществить контроль и анализ значений показателей качества электроэнергии.

## **6 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

6.1 Организациям, проектирующим строительную и технологическую части проекта промышленных предприятий, при составлении генеральных планов промышленных предприятий необходимо учитывать зоны (коридоры) для прохождения питающих воздушных или кабельных линий напряжением 110 кВ и выше, токопроводов напряжением до 35 кВ, кабельных сооружений и тому подобное.

Зоны прохождения питающих воздушных или кабельных линий рассчитываются с учетом перспективы развития системы электроснабжения каждого проектируемого промышленного предприятия и в соответствии с требованиями ПУЭ и Правил пользования электрической энергией.

6.2 При проектировании электроснабжения больших промышленных предприятий или промышленных комплексов предусматриваются вспомогательные сооружения и устройства,

необходимые для эксплуатации электрохозяйства предприятий, с соответствующими мастерскими и лабораториями, оснащенными оборудованием, приборами и аппаратами, которые необходимы для ремонта, испытаний и наладки электрооборудования.

Указанные сооружения и устройства необходимо предусматривать с расчетом их использования для нужд эксплуатации электрохозяйств соседних средних и малых предприятий.

6.3 При выполнении проекта электроснабжения промышленного предприятия предусматриваются помещения и оборудование цеха (участка) сетей и подстанций для обслуживания подстанций, в том числе преобразовательных, воздушных линий 6 кВ и выше, межцеховых кабельных сетей напряжением до и выше 1 кВ, установок и сетей наружного освещения, трансформаторно-масляного хозяйства и другие.

6.4 При проектировании электротехнических помещений учитываются требования технической эстетики в части цветовой отделки помещений и электрооборудования.

6.5 При проектировании электроснабжения групп промышленных предприятий, входящих в промышленный узел, необходимо предусматривать максимальную унификацию схемных и конструктивных решений электрической части, электрооборудования и канализации электроэнергии на всех объектах, входящих в данную группу промышленных предприятий.

6.6 Продолжительность проектирования, порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство электроснабжения промышленных предприятий должны соответствовать требованиям государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства.

6.7 Инженерно-геодезические изыскания при организации проектирования электроснабжения промышленных предприятий выполняются в соответствии с требованиями государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства.

6.8 Оформление рабочей документации, ее состав при разработке системы электроснабжения промышленного предприятия должны соответствовать требованиям государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства.

6.9 Проектирование электроснабжения промышленных предприятий (объектов), сооружаемых на базе комплектного импортного оборудования и оборудования, изготовленного по лицензиям международных и национальных органов выполняется в соответствии с требованиями государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства.

6.10 Применение в проектных решениях электроснабжения промышленного предприятия нового электрооборудования, не освоенного серийным производством, производится по согласованию с заказчиком и заводом-изготовителем этого оборудования.

6.11 Отступления от требований и рекомендаций настоящих строительных норм обосновываются в проекте. Отступления в требованиях безопасности (электробезопасности, пожарной, экологической) согласовываются в установленном порядке.

## **7 ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕТУ УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СЕЙСМИЧНОСТИ РАЙОНА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

7.1 При проектировании электроснабжения промышленных предприятий учитывается воздействие окружающей среды и сейсмичность района на электроустановки и влияние проектируемых электроустановок на окружающую среду.

Неблагоприятные внешние факторы приводят к коррозии проводников и металлических частей электрооборудования, появлению токов утечки из-за снижения сопротивления изоляции, уменьшению пропускной способности элементов электрических сетей, разрушению и перекрытию изоляции и в конечном итоге – к отказам в работе электроустановок.

7.2 В то же время сами электроустановки, в некоторых случаях, представляют опасность для окружающей среды, так как нагрев проводников, электрооборудования и электроприемников сверх допустимого, электрические искры и дуга могут вызвать пожары и взрывы в помещениях и зонах с неблагоприятными условиями. Отдельные элементы электроустановок опасны для людей из-за возможности прикосновения к токоведущим и движущимся частям.

7.3 Влияние окружающей среды определяется макро- и микроусловиями:

- 1) макроусловия обуславливаются природным воздействием и характеризуются:
- 2) температурой окружающей среды;
- 3) влажностью воздуха;
- 4) атмосферными осадками;
- 5) интенсивностью и плотностью гололедно-изморозевых отложений;
- 6) грозовой деятельностью;
- 7) направлением и скоростью ветра;
- 8) солнечным излучением;
- 9) свойствами грунта;
- 10) уровнем грунтовых вод;
- 11) затопляемостью при больших паводках;
- 12) сейсмичностью;
- 13) высотой строительной площадки над уровнем моря;
- 14) микроусловиями определяются специфические влияния окружающей среды, вызванные производственной деятельностью, такие, как:
- 15) агрессивность воздуха (из-за загрязнения пылью, дымом и химическими газами) и грунта (из-за загрязнения химическими веществами и разъедающими примесями);
- 16) появление токопроводящих примесей и пыли;
- 17) влажность воздуха из-за наличия инженерных сооружений и технологических установок промышленного предприятия;
- 18) пожароопасность и взрывоопасность производственных помещений и зон из-за наличия в обращении воспламеняющихся и взрывающихся веществ;
- 19) термические нагрузки атмосферы, вызванные выделением теплоты теплоэнергетическими и электротермическими установками, а также грунта вследствие теплового излучения проложенных в земле кабельных линий;
- 20) шумовые нагрузки и вибрации от работы электроприводов и тому подобные.

7.4 Проектирование электроснабжения промышленных предприятий, расположенных в сейсмических районах, выполняется с учетом требований государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства.

## **8 ТРЕБОВАНИЯ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

8.1 Определение электрических нагрузок проектируемых промышленных предприятий производится при разработке систем электроснабжения на всех стадиях проектирования (технико-экономическое обоснование, проект, рабочий проект, рабочая документация).

8.2 При предпроектной проработке на стадии технического задания на проектирование определяется результирующая электрическая нагрузка промышленного предприятия, позволяющая решить вопросы возможности его присоединения к сетям энергосистемы.

8.3 Ожидаемая электрическая нагрузка определяется либо по фактическому электропотреблению предприятия-аналога, либо по достоверному значению коэффициента спроса при наличии данных о суммарной установленной мощности электроприемников, проектируемого промышленного предприятия, либо через удельные показатели электропотребления.

8.4 Все первоначальные планируемые значения электрических нагрузок проектируемого промышленного предприятия указываются в техническом задании на проектирование.

## **9 ТРЕБОВАНИЯ К РАСЧЕТАМ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ**

9.1 Расчеты токов КЗ производятся в соответствии с проектируемой системой электроснабжения промышленного предприятия.

9.2 В проекте электроснабжения промышленного предприятия приводятся данные расчетов токов КЗ, в соответствии с используемыми в проекте оборудованием, аппаратами и проводниками и с учетом необходимых расчетов по релейной защите и параметров качества электроэнергии.

9.3 Расчет токов КЗ, электродинамическое и термическое действия тока КЗ выполняется в соответствии с положениями ПУЭ.

## **10 ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ, СИГНАЛИЗАЦИИ, ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКЕ И К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОПЕРАТИВНЫМ ТОКОМ**

10.1 Для энергоемких промышленных предприятий предусматривается централизованное (диспетчерское) управление системой электроснабжения с применением средств телемеханики и вычислительной техники.

10.2 Выбор отдельных защит и противоаварийной автоматики элементов электроснабжения промышленных предприятий выполняется в соответствии с техническим заданием на проектирование, техническими условиями, выданными энергоснабжающей организацией, и требованиями ПУЭ и технической характеристики электроснабжения проектируемого промышленного предприятия.

10.3 Автоматизированная система управления электроснабжением создается в составе автоматизированной системы управления энергохозяйством предприятия, осуществляющей управление и контроль всех видов энергоносителей (электроэнергия, газ, вода, воздухо- и теплоснабжение) с учетом технических характеристик электроснабжения промышленного предприятия.

10.4 При проектировании автоматизированной системы управления энергохозяйством предприятия предусматривается возможность включения ее в общую автоматизированную систему управления производством в целом в соответствии с требованиями государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства.

10.5 Объем телемеханизации системы электроснабжения определяется задачами диспетчерского управления и контроля с учетом предусматриваемого уровня автоматики на подстанциях (устройства автоматического включения резерва, автоматического повторного включения, автоматической частотной загрузки) и проектируется в соответствии с требованиями государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства.

Объем телемеханизации обосновывается в проекте в соответствии с техническим заданием на проектирование промышленного предприятия.

10.6 Применение средств телемеханики и вычислительной техники обеспечивает:

- 1) отображение на диспетчерском пункте состояния и положения основных элементов системы электроснабжения, и передачу на диспетчерский пункт предупредительных и аварийных сигналов;
- 2) возможность оперативного управления системой;
- 3) установление наиболее рациональных эксплуатационных режимов;
- 4) скорейшую локализацию последствий аварий;

- 5) сокращение количества обслуживающего персонала;
  - 6) сбор и передачу информации в систему автоматизированного учета электроэнергии.
- 10.7 Основным назначением устройств противоаварийной автоматики является:

- 1) предупреждение нарушения статической устойчивости линий электропередачи в нормальных и послеаварийных режимах;
- 2) предупреждение асинхронного режима в случае приближения к границе устойчивости и невозможности сохранения ее устройствами автоматического регулирования или другими видами противоаварийной автоматики;
- 3) ликвидация асинхронного режима в случае нарушения устойчивости ресинхронизацией или селективным разделением системы электроснабжения в заранее предусмотренных сечениях;
- 4) предупреждение опасного повышения напряжения в случае односторонних отключений длинных линий электропередач.

10.8 К устройствам противоаварийной автоматики предъявляются следующие требования:

- 1) быстродействие, которое является главным для устройств противоаварийной автоматики, предназначенных для предотвращения нарушения динамической устойчивости электроснабжения промышленного предприятия (агрегата);
- 2) селективность, то есть способность устройства противоаварийной автоматики выбирать объекты, виды и минимально необходимый объем воздействий, обеспечивающих наиболее эффективную локализацию нарушений нормального режима работы. При этом если на возникшее нарушение нормального режима реагирует несколько устройств противоаварийной автоматики, то их суммарное воздействие также должно удовлетворять требованию наиболее эффективной локализации нарушения при минимально необходимом объеме воздействий;
- 3) чувствительность, то есть способность измерительных органов противоаварийной автоматики реагировать на такие отклонения и нарушения нормального режима, на действия которых они рассчитаны;
- 4) надежность, то есть безотказное действие устройств противоаварийной автоматики при нарушениях нормального режима работы, и не действие, когда их действие не предусмотрено.

10.9 Нарушение работы системы управления не должно влиять на работу системы противоаварийной автоматики в целом.

10.10 Системы противоаварийной автоматики должны исключать срабатывание от случайных и кратковременных сигналов нарушения нормального хода процесса, в том числе и в случае переключений на резервный или аварийный источник электропитания.

10.11 Для технологических объектов с блоками I категории взрывоопасности необходимо предусматривать электронные системы противоаварийной автоматики с самодиагностикой и световой индикацией исправного состояния.

10.12 Для систем противоаварийной автоматики объектов с блоками II и III категорий взрывоопасности предусматриваются средства и методы периодического контроля исправного состояния этих систем.

10.13 При выборе системы противоаварийной автоматики и их элементов для технологических объектов с блоками I категории взрывоопасности применяются резервируемые электронные и микропроцессорные системы.

10.14 Надежность систем противоаварийной автоматики обеспечивается аппаратным резервированием различных типов (дублированием), временной и функциональной избыточностью и наличием систем диагностики и самодиагностики.

10.15 Ручное деблокирование в системах противоаварийной автоматики не разрешается.

10.16 Питание противоаварийной автоматики осуществляется системами оперативного тока. Источники оперативного тока должны иметь достаточную величину напряжения и

мощности во время КЗ и ненормального режима для действия устройств релейной защиты и автоматики, а также для надежного отключения и включения выключателей.

10.17 Проектирование установки оперативного тока сводятся к выбору рода тока, расчету нагрузки, выбору типа источников питания, составлению электрической схемы сети оперативного тока и выбору режима работы.

10.18 Основным требованием, предъявляемым к системам оперативного тока, является высокая надежность при коротких замыканиях и других ненормальных режимах в цепях главного тока.

10.19 На подстанциях применяются следующие системы оперативного тока:

1) постоянный оперативный ток – система питания оперативных цепей, при которой в качестве источника питания применяется аккумуляторная батарея;

2) переменный оперативный ток – система питания оперативных цепей, при которой в качестве основных источников питания используются измерительные трансформаторы тока защищаемых присоединений, измерительные трансформаторы напряжения, трансформаторы собственных нужд. В качестве дополнительных источников питания импульсного действия используются предварительно заряженные конденсаторы;

3) выпрямленный оперативный ток – система питания оперативных цепей переменным током, в которой переменный ток преобразуется в постоянный (выпрямленный), с помощью блоков питания или выпрямительных силовых устройств. В качестве дополнительных источников питания импульсного действия используются предварительно заряженные конденсаторы;

4) смешанная система оперативного тока – система питания оперативных цепей, при которой используются разные системы оперативного тока (постоянный или выпрямленный, переменный и выпрямленный).

10.20 В системах оперативного тока различаются:

1) зависимое питание, когда работа системы питания оперативных цепей зависит от режима работы данной электроустановки (электрической подстанции);

2) независимое питание, когда работа системы питания оперативных цепей не зависит от режима работы данной электроустановки.

## **11 КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ**

11.1 Проектирование установок компенсации реактивной мощности (КРМ) промышленных предприятий производится отдельно от электрических сетей общего назначения и электрических сетей со специфическими (нелинейными, резкопеременными, несимметричными) нагрузками и в соответствии с требованиями ПУЭ.

11.2 Системами компенсации реактивной мощности в обязательном порядке обеспечиваются промышленные предприятия, основными электроприемниками на которых являются асинхронные двигатели. Мероприятия по компенсации реактивной мощности на промышленном предприятии позволяют:

- 1) уменьшить нагрузку на трансформаторы, увеличить срок их службы;
- 2) уменьшить нагрузку на провода, кабели;
- 3) улучшить качество электроэнергии у электроприемников (за счет уменьшения искажения формы напряжения);
- 4) уменьшить нагрузку на коммутационную аппаратуру за счет снижения токов в цепях;
- 5) снизить расходы на электроэнергию.

---

УДК 721:535.241.46.006.354

МКС 91.040, 91.140.50

**Ключевые слова:** компенсация реактивной мощности, короткое замыкание, противоаварийная автоматика, система электроснабжения, электроприемник, электроснабжение промышленных предприятий.

---



*Ресми басылым*

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӨНЕРКӘСІП ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС МИНИСТРЛІГІ  
ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ КОМИТЕТІ

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ  
ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ**

**ҚР ҚН 4.04-08-2023**

**ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСПОРЫНДАРДЫ ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУДЫ 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 И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО  
ХОЗЯЙСТВА МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СТРОИТЕЛЬСТВА  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**СН РК 4.04-08-2023**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21  
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – приемная