

**Коммерциялық емес**

**акционерлік**

**қоғам**



**АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА**

**ЖӘНЕ**

**БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТИ**

Электр станциялары,

тораптары және жүйелері

**ЖЕЛІЛЕРДІҢ ЭЛЕКТРЖАБДЫҚТАРЫН ЖӨНДЕУ ЖӘНЕ  
МОНТАЖДАУ**

5B071800 – Электр энергетикасы мамандығының студенттерін үшін есептеу-сызбалық жұмыстарды орындау бойынша нұсқаулықтар

Алматы 2015

ҚҰРАСТЫРУШЫ: Черемисинов Ю.Г., Тананова А.Д. Желілердің электржабдықтарын жөндеу және монтаждау. 5B071800 – Электр энергетика мамандығының студенттеріне есептеу-сызбалық жұмысын орындау бойынша әдістемелік нұсқаулықтар. Алматы: АЭЖБУ, 2015 – 15 б.

«Электр тораптарындағы электр қондырғыларды жөндеу және монтаждау» пәні бойынша есептеу-сызбалық жұмысты орныдауға арналған әдістемелік талдама, мазмұны: тапсырма, ЕСЖ орындауға арналған әдістемелік нұсқау, бақылау сұрақтарының нұсқалары, сонымен қатар қажетті әдебиеттер тізімі.

Көрнекі құралдар: – 1, кесте – 7, библиогр. – 10 атау.

Пікір беруші: ӨҚЭЖА кафедрасының т.ғ.к., доценті Гали К.О.

«Алматы энергетика және байланыс университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамның 2015 жылғы жоспары бойынша басылады.

© «Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ 2015 ж.

## 1 Жалпы нұсқау

Әдістемелік талдама үш есептеу графикалық жұмыстан тұрады, оның әрқайсысында бір есеп және екі бақылау сұрақтары бар.

Бақылау тапсырмасын орындауға арналған бастапқы деректер қатаң жекеленген. Әрбір студент тапсырма нұсқасын пәнді оқитын жылына байланысты үш белгімен – шифрінің соңғы, соңғының алдындағы цифрларымен және тегінің бірінші әріпі бойынша анықтайды.

1 кестеден пәнді оқитын жылды ескере отырып, сынақ кітапшасының соңғы цифры бойынша бірінші топтың бастапқы деректерінің нұсқа нөмірі тағайындалады.

1 кесте

Оқу жылы	Шифрдің соңғы цифрі									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2014/15	V	VI	VII	VIII	IX	X	I	II	III	IV
2015/16	VII	VIII	IX	X	I	II	III	IV	V	VI
2016/17	IX	X	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

Осыған ұқсас, 2 кестеде сәйкесінше соңғының алдындағы цифрі бойынша екінші топтың бастапқы деректерінің нұсқа нөмірі анықталады.

2 кесте

Оқу жылы	Шифрдің соңғының алдындағы цифрі									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2014/15	VI	VII	VIII	IX	X	I	II	III	IV	V
2015/16	VIII	IX	X	I	II	III	IV	V	VI	VII
2016/17	X	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX

3 кесте бойынша үшінші топтың бастапқы деректерінің нұсқа нөмірі анықталады.

3 кесте

Оқу жылы	Тегінің бірінші әріпі									
	А, Д	В, Г, Я	Б, Е, Э	Ж, З, Л	К, И, Ю	М, Р, Ф	П, Т, Ц	О, Р, У	С, Ч	Х, Ц, Ш
2014/15	X	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
2015/16	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	I
2016/17	V	VI	VII	VIII	IX	X	I	II	III	IV

Бақылау сұрақтарының нұсқасы оқу жылына тәуелсіз шифрдің соңғы цифрі бойынша таңдалады

## 2 Есептеу-сызбалық жұмыс №1

### 2.1 Есептің шарты

Сымның механикалық беріктілігін анықтауға бағытталған есептеуді жүргізу. Есептеу кезінде температура келесі мәндерге ие болады:  $t=-40\text{ C}$ ,  $t_3=0\text{ C}$ ,  $t_{\max}=40\text{ C}$ . Есептеуге қажет мәліметтер 4 кестеде көрсетілген.

4 кесте

Нұсқа №	Бастапқы деректер						
	Сым маркасы	I топ		Сымның массасы	II топ Аралық сымдарының ұзындығы	III топ	
		Қимасы				Жел	Көк мұз
		Алюм	Болат				
мм <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	кг/км	м				
I	АС-95/16	95,4	15,9	384	150	I	II
II	АС-150/24	149	24,2	600	200	II	II
III	АС-70/11	68	11,3	274	280	II	III
IV	АС-300/39	301	38,6	1132	170	III	II
V	АС-120/19	118	18,8	471	220	II	III
VI	АС-240/56	241	56,3	1106	250	II	II
VII	АС-150/19	148	18,8	554	210	III	IV
VIII	АС-300/66	288	65,5	1313	170	II	III
IX	АС-185/43	185	43,1	846	230	II	II
X	АС-120/27	116	26,6	675	190	III	III

### 2.2 Әдістемелік нұсқаулар

#### 2.2.1 Меншікті механикалық жүктемелерді есептеу.

Әуе желілеріндегі ілулі тұрған сым мен арқандар өзінің салмағы әсерінен тік тұрақты жүктеме астында болады. Оған уақытша жүктемелер де қосылады – көк мұздан тік және желдің әсерінен көлденең жүктемелер, соның салдарынан металда созылуға кеткен жүктемелер пайда болады. Сым ұзындығы бойымен көк мұз қабаттары біркелкі таралмаған. Дегенмен, сым ұзындығының бойымен қарастырылып отырған аралықта шартты түрде жүктемені біркелкі таралған деп санайды.

Сондай ақ, аралық ұзындығы бойындағы жел қысымының таралауы да біркелкі емес; ол жел жылдамдығы күшейген сайын арта беретін,  $\alpha$  біркелкілік

емес коэффициентімен ескеріледі. Оның мәні жылдамдық тұтқырлығына байланысты қабылданады.

1 км сым бойымен аралық ұзындығы бойынша біркелкі таралған жүктеме бірлік жүктеме деп аталады және ол деканьютонмен (даН) немесе бір метрге шағылған килограмм-күшпен (кгс) көрсетіледі.

Сымдарды есептеу кезінде бірлік жүктеме емес, меншікті немесе келтірілген жүктемелермен қолдану ыңғайлы болады. Бұл жүктемелерді сәйкесінше сымның қимасына бірлік жүктемелерді бөлу жолымен табамыз.

### 2.2.2 Аумалы (критический) аралықтарды анықтау.

Сымның механикалық беріктілігін есептеу кезінде ЭЖ жұмысының климаттық жағдайларының ішіндегі есептік үйлесімдінің біреуі анықтаушы болып табылатын, ЭЖ аралық арақашықтықтың аумалы аралықтар ұзындығының мүмкін ауқымын шектейді. Бұл мәндерді үшеудің ішіндегі кез келген екі климаттық жағдайлардың үйлесімділігі кезінде, рұқсат етілген кернеу мен температурада, белгілі меншікті жүктемеде, аралық ұзындығына қатысты сым күйінің теңдеуін шешу жолымен анықтайды. Ортақ жағдайда үш аумалы аралықтар анықталуы мүмкін. Бірақ, қарастырылып отырған климаттық жағдайларда рұқсат етілген кернеу мен температура және кейбір меншікті жүктемелер арақатынасының аумалы аралықтардың ұзындығының мәндері болмауы мүмкін (квадрат түбірін шығару кезінде жорамал мүше алынады). Сымның беріктілігін есептеу кезінде бастапқы мәндер ретінде басқа немесе сол климаттық жағдайларды таңдауын көрнекі негіздеу үшін, сымның күй теңдеуі бойынша есептелген, ЭЖ аралығының ұзындығы функциясындағы орташа пайдалану шартында сымдағы кернеу өзгеруінің екі сызбалық тәуелділігі тұрғызылады. Сызбаны тұрғызуда бастапқы деректер ретінде бірінші жағдайда төменгі температураны, ал екіншісінде ең көп жүктемелерді қабылдаймыз. Сонымен қатар мүмкін болатын аралық ұзындықтарының шектік мәндері қарастырылады, яғни 0 және  $\infty$  сымның рұқсат етілген кернеуінің мәндеріне сәйкес түзу сызықтар тұрғызылады.

### 2.2.3 Болат-алюминий сымдарды есептеу.

Сымдарды есептеуде әдетте 5 кестеде көрсетілген режимдерді қолданамыз.

1, 2, 3, 4, 6, 7 есептік режимдері қалыпты жағдайда желі жұмысын тексеру үшін қажет (үзілмеген сымдар мен арқандар кезінде), 5 режим сымнан арқанға дейінгі арақашықтықты есептеу кезінде қолданады (+15<sup>0</sup>С температурасындағы найзағай режимінде).

2 және 6 есептік режимдеріне сәйкес климаттық жағдайлардың үйлесуі максимал температурада немесе сымдар мен арқандар көк мұзбен қапталған жағдайларда пайда болатын иілген жерінің максимал горизонтал иілу жебесін анықтау үшін қажет. 6 режим ең төмен температура шартта рұқсат етілген кернеу бойынша сымдарды тексеру үшін, сонымен қатар инженерлік

ғимараттар мен қиылысуы жерінде габариттерін анықтау үшін, минимал иілу жебесін білу қажет және т.б. мақсаттарда. 4 есептік режим бойынша орташа пайдалану шарттарында орташа жылдық температурада шектен аспайтынын қадағалайтын кернеуді бақылайды. 3 немесе 1 режимдердің бірі сымдарға максимал сыртқы жүктемені береді және сол бойынша максимал жүктемеде рұқсат етілген кернеуді тексеруді жүргізеді.

5 кесте

Есептік режим	Климаттық жағдайлардың сәйкестігі	Жүктеме нөмірі
1	Көк мұз басқан сымдар мен арқандар, $t = -5^{\circ} \text{C}$ , желдің жылдамдық арыны $0,25q$	7
2	Көк мұз басқан сымдар мен арқандар, $t = -5^{\circ} \text{C}$ , жел жоқ ( $q = 0$ )	3
3	Желдің жылдамдық арыны $q$ , $t = -5^{\circ} \text{C}$ , көк мұз	6
4	баспаған	1
5	Ортажылдық температура $t_3$ , жел жоқ және көк мұз баспаған	1
6	Жоқ	1
7	$t = +15^{\circ} \text{C}$ , жел жоқ және көк мұз баспаған	1
	Ең төмен температура $t_1$ , жел жоқ және көк мұз баспаған	
	Ең максимал температура, жел жоқ және көк мұз баспаған	

### 2.3 Бақылау сұрақтары

1 нұсқа

1. ӘЖ механикалық беріктілігін жобалау кезінде қандай жоба құжаттары қажет?

2. ӘЖ жерлендіргіш қандай құрылғылардың конструкциясы бар?

2 нұсқа

1. Нысаналған сымдардағы монтаждау жұмыстары.

2. Сымдар мен арқандарды тірекке бекіту үшін қандай қысқыштар қолданылады?

3 нұсқа

1. Ұстап тұратын тізбектерде қандай оқшауламалар таңдалады?

2. Аумалы (критическая) температура дегеніміз не және ол қалай анықталады?

4 нұсқа

1. Әуе желілерінде қандай сымдар болады? Қысқаша сипаттамасын беріңіз.

2. Оқшауламалардың созылмалы тізбектерін таңдау кезінде қандай шарттар орындалу қажет?

5 нұсқа

1. Әуе желілерінің қорғаныс арқауы қандай міндеті бар?

2. Аралықта сымның күй теңдеуі арқылы қандай өлшемдер анықталады?

6 нұсқа

1. Сымдар мен найзағай арқандарының дірілі дегенміз не? Ол қалай жойылады?

2. ӘЖ сымдары мен арқандарын жалғау үшін қандай біріктіргіштер қолданылады?

7 нұсқа

1. ӘЖ қандай оқшаулағыштар қолданылады?

2. Тіректерді орналастырудың қандай әдістері бар?

8 нұсқа

1. Сымдар мен арқандарды нысаналау қалай іске асады?

2. ӘЖ апаттық-жаңғырту жұмыстары.

9 нұсқа

1. ӘЖ жұмысына қандай атмосфералық әсерлер әрекет етеді?

2. Кабельді желілерде қандай зақымданулар болады.

10. Нұсқа

1. ӘЖ сымдар мен арқандарда пайда болатын көк мұзға қарсы қандай шаралар бар?

2. Сымдар мен найзағай арқандарының қандай маркалары бар?

### 3 Есептеу-сызбалық жұмыс №2

#### 3.1 Есептің шарты

Анкерлік тіректен екінші аралықта оның үзілуінен кейін, апаттық режимдегі сымның иілу мен редукциялық созылуын табу қажет. Есептің бастапқы деректері 6 кестеде келтірілген

6 кесте

№ вар	Берілген деректер					
	I топ			II топ		III топ
	Сымның маркасы	Бастапқы созылу	Серпімділік модулі	Тізбек салмағы	Тізбек ұзындығы	Аралық ұзындығы
		Но, даН	$E \cdot 10^{-3},$ даН/мм <sup>2</sup>	даН	λ, м	ℓ, м
I	АС-95/16	827	8,25	57	1,25	180
II	АС-150/24	1305	8,25	65	1,2	200

III	АС-70/11	609	8,25	40	1,3	160
IV	АС-240/39	2088	8,25	63	1,65	220
V	АС-300/39	2430	7,7	70	1,6	240
VI	АС-120/19	1045	8,25	45	1,35	210
VII	АС-240/56	2375	8,9	68	1,4	170
VIII	АС-150/19	1215	7,7	60	1,2	250
IX	АС-185/43	1850	8,9	55	1,4	119
X	АС-120/27	1190	8,9	40	1,27	230

### 3.2 Әдістемелік нұсқаулар

Әуе желілернің апаттық режимі бұл сымдар мен арқандардың толық немесе жартылай үзілген кезіндегі жұмысы.

Апаттық режимдегі сымдардың механикалық есептеулерінің басты мақсаты болып апатқа жақын аралықтағы сымдардың иілу мен тартылу шамаларын анықтауда.

Иілу нүктесіндегі шектесу нәтижесінде сымның тартылуының өзгеруі редукция, ал тұрақталған жаңа тартылу – редукцияланған деп аталады.

Сымның тартылуы немесе редукцияның өзгеруі көп жағдайларда тіректің құрылымына (конструкциясына), тізбек ұзындығына, сымның үзілген жеріне дейінгі аралықтың ұзындығы мен жүктемесіне байланысты болады.

Тізбектің ұзындығы редукцияланған тартылымға үлкен әсерін тигізеді. Тізбектің ұзындығы артқан сайын оның ауытқуы да артады және сымның редукцияланған тартылымы төмен болады. Редукцияланған тартылымға аралықтың ұзындығы да әсер етеді: аралық ұлғайған сайын, тізбектің ауытқуы нәтижесіндегі өзгеруі де артады.

Әуе желілерінің апаттық режимдерін есептеу мақсаты редукциялық тартылымды анықтау болып табылады. Ол апаттық режимдегі аралық тіректеріндегі жүктемені көрсетеді. Редукциялық тартылым бойынша иілу арақашықтығын анықтайды және қиылысқан инженерлік ғимараттар мен жерге дейінгі сымның габаритінде тексеруді жүргізеді.

Есепте анкерлік тіректен келген екінші аралықтағы үзілуден кейін сымның иілуін, тізбектің ауытқуын және тартылуын анықтау қажет.

Үзілген жеріне дейін тізбек тік ілінген, және сымның бастапқы тартылымы  $H_0$  тең жағдайда тұрады. Үзілуден кейін сымдар тізбектен  $\varphi$  бұрышына ауытқиды, аралық  $\Delta l = i$  шамасына азаяды, ал тартылым  $H < H_0$  дейін кем болады. Есепті шешу үшін тізбектің ауытқуы мен сымның тартылуы қисықтарын тұрғызудың сызбалық әдісін қолдану тиімді.

Аралықтың  $\Delta l$  шамасына кемуі келесі теңдеумен анықталады:



$$\Delta l = \frac{l}{EF} (H_c - H) + \frac{p_0^2 l^2}{24} \left( \frac{1}{H^2} - \frac{1}{H_0^2} \right) \quad (1)$$

Бұл формула иілу нүктесінің тартылудан ауысу тәуелділігімен сипатталады:

Тізбектің ауытқуы:

$$I = \frac{\lambda l}{\sqrt{1 + \left( \frac{p_0 l + G_\Gamma}{2H} \right)^2}} \quad (2)$$

$\Delta l = I$  сымды қатаң қыстыру кезінде, (2.1) және (2.2) теңдеулерінен бір белгісіз шамасы бар –  $H$  тартылу теңдеуді аламыз

$$\Delta l = \frac{l}{EF} (H_c - H) + \frac{p_0^2 l^2}{24} \left( \frac{1}{H^2} - \frac{1}{H_0^2} \right); \quad I = \frac{\lambda l}{\sqrt{1 + \left( \frac{p_0 l + G_\Gamma}{2H} \right)^2}}$$

$H$  - теңдеудің оң жағында түбірдің астында тұрғандықтан, бұл теңдеудің аналитикалық шешімі күрделі. Сондықтан, есепті шешудің (2.1) және (2.2) теңдеулері бойынша қисықты тұрғызудың графикалық әдісі қолданылады. Қисықтардың қиылысу нүктесінде теңдеу шешіледі: бұл нүктенің абциссасы  $I$  тізбектің ауытқуын, ал ординатасы – ізделіп отырған  $H$  редукцияланған тартылымды анықтауға мүмкіндік береді.

### 3.3 Бақылау сұрақтары

1 нұсқа

1. Спираль типтес тіректердің қарапайым тіректермен салыстырғандағы артықшылықтары?

2. ӘЖ полимерлі оқшауламаларының конструкциясы.

2 нұсқа

1. ӘЖ дірілдің пайда болу қаупі неде?

2. ӘЖ тіректер қандай болады?

3 нұсқа

1. ӘЖ қандай тіректер болады?

2. Инженерлік ғимараттардың көмегімен ӘЖ ауысуларды есептеу тәртібі қандай?

4 нұсқа

1. ӘЖ қандай оқшауламалар болады?

2. Қандай сымадрды жалғау әдістері болады?

5 нұсқа

1. ӘЖ фундаменттер қалай орнатылады?

2. Кабельдерді бөлу қалай іске асады?

6 нұсқа

1. Қандай жерасты кабельді құрылыстар бар?

2. Кабельдерді жер асты орларда қалай орнатады?

7 нұсқа

1. Құбыр мен блоктарда кабельдерді қалай орнатады?

2. Сымдар мен арқандардың қандай құрылымдары болады?

8 нұсқа

1. Металл тіректерді жөндеу.

2. Сымдар мен арқандардағы меншікті механикалық жүктемелер.

9 нұсқа

1. ӘЖ тіректерінің құрылымы?

2. Нысаналған сымдардағы монтаждау жұмыстары?

10 нұсқа

1. ӘЖ сымдар мен арқандарда пайда болатын көк мұзға қарсы қандай шаралар бар?

2. ӘЖ аралықтарындағы сымдарды қалай жалғайды?

#### 4 Есептеу-сызбалық жұмыс №3

##### 4.1 Есептің шарты

Инженерлік ғимрат арқылы әуе желілернің ауысуын есептеу. Есепті шығару үшін тапсырма нұсқасы әр студентке жекеленіп оқытушымен беріледі. Есептің бастапқы деректері 7 кестеде көрсетілен.

7 кесте

Нұсқа №	$U_{\text{ном}}$ кВ	Сымның маркасы	Тірек материалы	Ғимарат ауданы	Ғимарат объектісі, оның өлшемі
1	2	3	4	5	6
1	35	АС 70/11	темір бетон	II, III	II категориялы тас жол $l=100$ м, $x=60$ м, $h=3,5$ м
2	35	АС 50/9	темір бетон	I, II	I категориялы автожол $l=90$ м, $x=40$ м, $h=5$ м
3	110	АС 120/19	металл	II, IV	Темір жол $l=200$ м, $x=120$ м, $h=6$ м
4	110	АС 150/24	металл	III, IV	Темір жол $l=180$ м, $x=100$ м, $h=6$ м
5	110	АС 95/16	темір бетон	I, I	II категориялы автожол $l=150$ м, $x=100$ м, $h=4$ м

6	110	АС 185/29	темір бетон	II, II	Байланыс желісі l=230 м, x=120 м, h=8 м
7	220	АС 240/36	металл	III, IV	I категориялы автожол l=300 м, x=180 м, h=5 м
8	220	АС 300/66	темір бетон	II, II	II категориялы автожол l=200 м, x=80 м, h=3,5 м
9	220	АС 240/36	темір бетон	IV, IV	Байланыс желісі l=230 м, x=130 м, h=8 м
10	35	АС 50/9	металл	II, II	0,4 кВ әуе желісі l=80 м, x=40 м, h=8 м
11	35	АС 70/11	темір бетон	II, III	I категориялы автожол l=100 м, x=40 м, h=5 м
12	110	АС 120/19	темір бетон	III, III	Темір жол l=200 м, x=130 м, h=6 м
13	110	АС 70/11	темір бетон	III, VI	I категориялы автожол l=100 м, x=40 м, h=5 м
14	110	АС 185/29	темір бетон	III, III	Темір жол l=160 м, x=100 м, h=6 м
15	110	АС 150/24	металл	I, II	Темір жол l=180 м, x=90 м, h=6 м
16	110	АС 95/16	темір бетон	II, II	Байланыс желісі l=170 м, x=100 м, h=8 м
17	220	АС 240/36	темір бетон	III, VI	0,4 кВ әуе желісі l=150 м, x=100 м, h=8 м
18	220	АС 300/66	металл	II, III	I категориялы автожол l=220 м, x=100 м, h=5 м
19	220	АС 240/36	металл	III, III	II категориялы автожол l=200 м, x=70 м, h=3,5 м
20	220	АС 300/66	темір бетон	IV, IV	Темір жол l=240 м, x=120 м, h=6 м

#### 4.2 Әдістемелік нұсқау

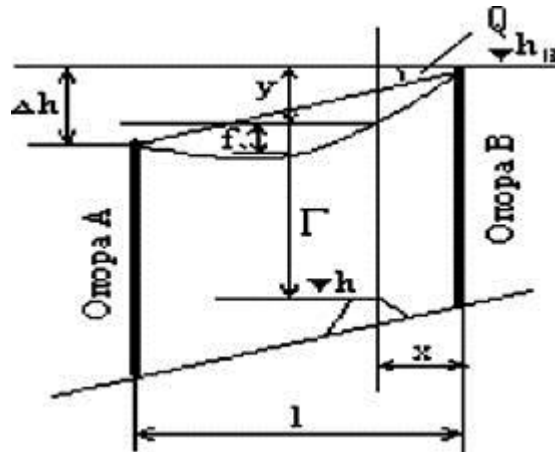
Ауысуды есептеудің негізгі тапсырмасы ол қиылысатын объектілердің биіктігін анықтау болып табылады. Бірінші жағдайда бұл биіктікті үлгі көмегімен профилі бойынша тіректерді орналастыру кезінде анықтауға болады. Үлгі бойынша тіректердің жайын таңдап алғаннан кейін, есептеу жолымен алынған  $h_A$  и  $h_B$  тіректеріндегі сымның иілу нүктесіне сүйене отырып, арақашықтықты тексеру қажет.

Сымнан қиылысатын объектіге дейінгі тік арақашықтық

$$\Gamma = h_B - y - h, \quad (3)$$

мұндағы  $h_B$  - тіректегі сымның иілу жері;  
 $h$  - объектінің қиылысу жері;  
 $y$  - объектінің иілу жебесі.

$$y = \frac{yx}{2\sigma}(1-x) + x \operatorname{tg}\theta. \quad (4)$$



4.1 сурет – Тас жол арқылы өту

Режим үшін  $\sigma$  және  $\gamma$  мәндері сымдарды есептеу нәтижесінен қабылданады, мұндағы иілу жебесі үлкен мәнге ие болады. Темір жол арқылы өту жерлеріндегі габариттер  $+70^{\circ}\text{C}$  температурада анықталады (сымдардың электр тогымен қызуын ескергенде), желілердің өзара қиылысу жерлерінде -  $+15^{\circ}\text{C}$  температурада, ал басқа инженерлік ғимараттардың қиылысуында – желсіз көк мұзда немесе сымдардың қызуын ескермегенде жоғары температурада.

Егер өту жері екі жақтан анкерлі тіректермен шектелген болса, онда габариті тек қалыпты режимде есептеледі. Егер де өту жерінің бір немесе екі тірегі аралық болса, байланыс желілерінің, автомобильді және темір жолдардың, трамвай және троллейбус желілерінің, жер бетіндегі құбырлардың және арқан жолдарының қимасы  $185\text{ мм}^2$  кем сымдармен қиылысқан жағдайда. Ол орташа жылдық температура режимінде желсіз және көк мұз болмаған жағдайда есептелінеді.

### 4.3 Бақылау сұрақтары

1 нұсқа

1. Сымдар мен арқандарды монтаждау кезіндегі монтаждау жұмыстарының тізбектігі.

2. Тірек астындағы фундаменттерді тұрғызу.

2 нұсқа

1. Такелаж жұмыстары және қолданылатын құралдар.

2. Кабельдерді біріктіру және шеттеу (Оконцевание).

3 нұсқа

1. Жерлендіргіштердің құрылымы.

2. Сымдарды біріктірудің қандай әдістері бар?

4 нұсқа

1. Әуе желілеріндегі апаттық-қайта жаңғырту жұмыстары.

2. Иілу жебесін нысаналау мен сымдарды керу қалай іске асады?

5 нұсқа

1. Кабельді желілердің зақымдануы және оны жөндеу.

2. Металл тіректерді жөндеу жұмыстары.

6 нұсқа

1. Темір бетон тіректерді жөндеу.

2. Жер асты траншеяда күштік кабельдерді салу қалай іске асады?

7 нұсқа

1. Контактілі біріктірілген жерлер мен найзағайдан қорғайтын арқандарда жөндеу жұмыстары қалай іске асады?

2. Әуе желілерін жобалаудың негізгі ережелері.

8 нұсқа

1. ӘЖ дірілдің қаупі неде?

2. ӘЖ үшін қандай тірек арқаулар болады?

9 нұсқа

1. Қандай кабельдері жерасты құрылыстар бар?

2. Найзағай арқандары мен сымдарды жаймалаудың қандай әдістері болады?

10 нұсқа

1. Тіректерді орналастырудың қандай әдістері бар?

2. Сымдарды жалғау әдістері.

## Әдебиеттер тізімі

- 1 Акимова И.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования.- М.: Академия, 2008.
- 2 Куценко Г.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок: Практическое пособие. – Мн.: Дизайн ПРО, 2006.
- 3 Субикин Ю Д. Технология электромонтажных работ: Учебное пособие. – М.:Высшая школа, 2002.
- 4 Справочник по ремонту и наладке электрооборудования /Под общ. ред. В.С. Вьюнова, 2002.
- 5 Доценко В.А., Сивков А.А., Герасимов Д.Ю. Монтаж, ремонт и эксплуатация электрических распределительных сетей в системах электроснабжения промышленных предприятий: Учебное пособие.- Томск: Изд. ТПУ, 2007.
- 6 Полуянович Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: Учебное пособие. - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2007.
- 7 Справочник по строительству и реконструкции линий электропередачи напряжением 0,4-750 кВ /Под ред. Гологорского Е.Г.- М.: Из-во НЦ ЭНАС, 2008.
- 8 Макаров Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования и сетей.- М.: Академия: ИРПО, 2003.
- 9 Соколов С.Е., Сажин В.Н. Эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий: Учебное пособие.-Алматы: АИЭС, 2005.
- 10 Соколов С.Е, Сажин В.Н., Генбач Н.А. Электрические сети и системы: Учебное пособие. – АУЭС, 2010.

## Мазмұны

1	Жалпы нұсқау.....	3
2	Есептеу-сызбалық жұмыс №1.....	4
2.1	Есептің шарты.....	4
2.2	Әдістемелік нұсқаулар.....	4
2.3	Бақылау сұрақтары.....	6
3	Есептеу-сызбалық жұмыс №2.....	7
3.1	Есептің шарты.....	7
3.2	Әдістемелік нұсқаулар.....	8
3.3	Бақылау сұрақтары.....	9
4	Есептеу-сызбалық жұмыс №3.....	10
4.1	Есептің шарты.....	10
4.2	Әдістемелік нұсқаулар.....	11
4.3	Бақылау сұрақтары.....	12
	Әдебиеттер тізімі.....	14

Юрий Григорьевич Черемисинов

Айнур Дастановна Тананова

ЖЕЛІЛЕРДІҢ ЭЛЕКТРЖАБДЫҚТАРЫН ЖӨНДЕУ ЖӘНЕ МОНТАЖДАУ

5B071800 – Электр энергетикасы мамандығының студенттерін үшін есептеу-сызбалық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік нұсқаулықтар

Редакторы Ж.И. Изтелеуова

Стандарт бойынша маман Н.К. Молдабекова

Басуға қол \_\_\_\_\_ қойылды

Пішімі 60x84 1/16

Таралымы 130 дана

Баспаханалық қағаз №1

Көлемі 1,0 есептік-баспа табак

Тапсырыс Бағасы 500 теңге

«Алматы энергетика және байланыс университеті»

коммерциялық емес акционерлік қоғамының

көшірмелі - көбейткіш бюросы

050013 Алматы, А. Байтұрсынұлы көшесі, 126