



**Коммерциялық емес  
акционерлік қоғам**

**АЛМАТЫ  
ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ  
БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ**

Электр станциялары  
және электр энергетикалық  
жүйелері кафедрасы

**ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРДЫҢ ЖӘНЕ ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯЛАРДЫҢ  
ЭЛЕКТРЖАБДЫҚТАРЫН МОНТАЖДАУ  
ЖӘНЕ ЖӨНДЕУ**

5B071800 – Электр энергетикасы мамандығының студенттері үшін  
ЕСЖ жұмыстарын орындауға арналған нұсқаулықтар

Алматы 2018

ҚҰРАСТЫРУШЫЛАР: Матаев Ө.М., Абдурахманов А.А. Электр станциялары және қосалқы станциялардың электр жабдықтарын монтаждау және жөндеу. 5B071800 – Электр энергетикасы мамандығының студенттері үшін ЕСЖ жұмыстарын орындауға арналған нұсқаулықтар. - Алматы: АЭЖБУ, 2018 ж.

Әдістемелік нұсқауларда үш есептік – сызбалық тапсырма және жалпы баптар мен оларды орындау және әрлеу үшін нұсқаулар бар. Есептеу – сызба жұмыстарда жұмыстардың аттары, мақсаты, орындау әдістемесі бар. Электр станцияларының жабдықтары, жұмыс істеу қағидалары, арналымы, жалғау сұлбалары келтірілген.

Кестелер – 4, суреттер – 4, әдебиеттер – 5 атау.

Сарапшы: техн.ғыл.канд., Аршидинов М.А.

«Алматы энергетика және байланыс университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамының 2018 ж. қосымша жоспары бойынша басылады.

©«Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ, 2018 ж.

## **1 Жұмыстың мақсаты мен мәселелері**

Есептеу – сызба жұмыстардың мақсаты тиісті өндіріс саласында әсер жасайтын нормативтік құжаттардың, қауіпсіздік ережелердің, құрылымның және техникалық эксплуатацияның, электр станциялары және қосалқы станциялары жабдықтарын таңдау бойынша мәселелерді шешудегі дербестік, электрмонтаждық жұмыстарды жүргізу, тораптық графикті құрастыру, жұмыстардың сметалық құндылығын құрастыру, және техникалық әдебиетпен жұмыс атқару дағдысын дамыту негізінде электрқондырғыларды және автоматтандыру құралдарын монтаждау, баптау және техникалық қызмет көрсету бойынша жұмыстарды ұйымдастыру мен орындаудың замануи әдістерін дамыту болып табылады.

Есептік –сызба жұмыс типтік есеп болып табылады,оның негізгі мәселелері болып табылатындар КТП жабдығын таңдау, электрмонтаждық жұмыстарды орындау үшін қажетті құралдар мен механизмдерді таңдау, жобалау – сметалық құжаттарды құрастыру.

## **2 Есептеу – сызба жұмысының көлемі мен маңызы**

### **2.1 Алғашқы мәліметтер**

Жұмысты орындау үшін алғашқы мәліметтер нұсқаларға сәйкес қабылданады, мұнда беріледі:

- шығатын желілердің саны мен қуаты;
- электрлік жүктемелердің болуы, олардың кернеуі мен қуаты;
- қосалқы станцияны энергия жүйесімен байланыстыратын электрберіліс желілерінің саны және кернеуі.

№1 есептік –сызба жұмысты орындау үшін нұсқалар 1 кестеде келтірілген. Тапсырманың нұсқасы топтың тізіміндегі студенттің реттік нөмірімен сәйкес реттік нөмірімен таңдалады. Егер топтардың саны біреуден артық болса, албірінші топтағы студенттердің саны 20 болса, олар бірінші 20 нұсқаны таңдайды. Екінші топтың студенттері топ тізіміндегі реті бойынша 21 -ден әрі қарай таңдайды (сабақ жүргізетін оқытушымен нұсқаларды анықтау керек).

### **2.2 Есептеу – сызба жұмысының маңызы**

Берілген қуат бойынша КТП қажетті жабдығын таңдау керек [2,3,4].

ЕСЖ 1 таңдалған КТП жабдығы үшін электрмонтаждық жұмыстардың қажетті шараларын ойластырып жасау керек (монтаждық нұсқаманы, технологиялық картаны құрастыру).Тораптық сызбаны тұрғызу керек.

Таңдалған КТП үшін (ЕСЖ 1) электрмонтаждық және жөндеу жұмыстарын орындау үшін жобалау – сметалық құжаттарды құрастыру керек.

### 3 Есептеу – сызба жұмыс №1. Құранды трансформаторлық қосалқы станция (ҚТҚС). ҚТҚС құрандыларын есептеу және таңдау

Таңдалған нұсқа бойынша (1 кесте) келесі сұрақтарды ойластырып қарау керек.

1. ҚТҚС анықтамасы және арналымы. Қолданыста бар типтерді қысқаша шолу.
2. ҚТҚС электрлік сұлбасын таңдап, оған кіретін электр аппараттарын сипаттау керек.
3. ҚТҚС қосынды қуатын анықтап, ҚТҚС таңдау керек.
4. ҚТҚС күштік трансформаторын таңдау керек. Трансформатордың параметрлерін есептеу керек: бірінші реттік және екінші реттік орамдардың номиналды токтары және ҚТ токтары, кедергілер.
5. ҚТ токтарын, соққылық токты анықтау керек.
6. Ток және кернеу өлшеуіш трансформаторларын таңдау керек.
7. Жоғары кернеу разрядтауыштарын таңдау керек.
8. Айырғышпен бірге жоғары вольттік жүктеме ажыратқышын таңдау керек.
9. Таңдалған аппараттар туралы қорытынды жасау керек.

*Әдістемелік нұсқаулар.*

Қолданыстағы ҚТҚС анықтамасын және типтерін келтіру керек.

ҚТҚС таңдалған сұлбасын келтіріп оған кіретін электр аппараттарын сипаттау керек.

Шығатын желілердегі электрлік жүктемелерді есептеп, күштік трансформаторды таңдау.

ТҚС таңдалған сұлбасының орын ауыстыру сұлбасын құрастырып, қысқа тұйықтау токтарын есептеп, соның негізінде электр аппараттарын таңдау.

ҚТ токтарын есептеу.

1. Жүйенің берілген ҚТ қуатында  $S_{көрнекті}$  пайдаланып жүйенің кедергісін анықтайды:

$$x_{\Sigma} = \frac{S_{\delta}}{S_{к}}; \quad (1)$$

2. Трансформатордың кедергісін анықтайды  
Екіорамды трансформаторлар үшін (Т):

$$x_{т.б} = \frac{u_{к}\%}{100} \cdot \frac{S_{\delta}}{S_{ном. тр}}; \quad (2)$$

мұнда  $u_{к}$  - екі орамды трансформатордың қысқа тұйықтау кернеуі, %;  
 $S_{т. ном.}$  – трансформатордың номиналды қуаты, МВА.

Төменгі кернеу орамдары екіге ыдыраған екі орамды трансформаторлар үшін:

$$X_{Т.ВН} = \frac{u_{к.ВН}\%}{100} \cdot \frac{S_{б}}{S_{НОМ}}; \quad (3)$$

$$X_{Т.В} = 0,125 \cdot X_{Т.ВН} \quad (3, а)$$

(үш сәулелі жұлдыз орын ауыстыру сұлбасы)

$$X_{Н1} = X_{Н2} = 1,75 \cdot X_{Т.ВН} \quad (3,б)$$

мұнда  $u$  % - трансформатордың жоғары және төменгі кернеулер орамдарының ҚТ кернеулері, %;

$x_{в}$ —жоғары кернеу орамының кедергісі;

$x_{Н1} = x_{Н2}$ —төменгі кернеу орамдарының кедергілері.

Үшорамды трансформатор немесе автотрансформатор (Т, АТ):

$$\left\{ \begin{array}{l} X_{б.В} = \frac{u_{кВ}\%}{100} \cdot \frac{S_{б}}{S_{НОМ}} \\ X_{б.С} = \frac{u_{кС}\%}{100} \cdot \frac{S_{б}}{S_{НОМ}} \\ X_{б.Н} = \frac{u_{кН}\%}{100} \cdot \frac{S_{б}}{S_{НОМ}} \end{array} \right\} \quad (4)$$

мұнда  $u_{кВ}\%$  ,  $u_{кВС}\%$  ,  $u_{кН}$  % - жоғары, орта және төменгі кернеу орамдарының қысқа тұйықтау кернеулері.

Жоғары кернеу орамының қысқа тұйықтау кернеуі өрнектен анықталады:

$$u_{кВ}\% = 0,5(u_{кВ-С} + u_{кВ-Н} - u_{кС-Н})\%. \quad (4,а)$$

Орта кернеу орамының қысқа тұйықтау кернеуі өрнектен анықталады:

$$u_{кВ}\% = 0,5(u_{кВ-С} + u_{кС-Н} - u_{кВ-Н})\%. \quad (4, б)$$

Төменгі кернеу орамының қысқа тұйықтау кернеуі өрнектен анықталады:

$$u_{кВ}\% = 0,5(u_{кВ-Н} + u_{кС-Н} - u_{кВ-С})\%. \quad (4,в)$$

Егер қандай да болмасын орамның ҚТ кернеуі нөлге тең немесе одан төмен болса, онда трансформатордың тиісті орамының кедергісі нөлге теңеледі.

3. Электрберілістің ауа желілері үшін (W):

$$x_{б. л.} = x_{уд} \cdot \ell \cdot \frac{S_6}{U_6^2}; \quad (5)$$

$$r_{б. л.} = r_{уд} \cdot \ell \cdot \frac{S_6}{U_6^2}; \quad (6)$$

мұнда  $x_{уд}, r_{уд}$  – сымның меншікті индуктивтік және активтік кедергісі, Ом/км;

$\ell$  - желінің ұзындығы, км.

4. Электр берілістің кабель желілері үшін:

$$z_{кл} = r_{кл} + jx_{кл} = (r_{(1)} + jx_{(1)}) \cdot \ell \cdot \frac{S_6}{U_6^2}; \quad (7)$$

мұнда  $r_{(1)}$  и  $x_{(1)}$  – тура реттілік токтарына сымның меншікті активтік және индуктивтік кедергілері, Ом/км;

$\ell$

- желінің ұзындығы, км;

$U_6$  – қарастырылатын кабель желісінің кернеу сатысындағы базистік кернеу.

*Электр аппараттарын таңдау.*

ҚТ токтарының негізінде келесі шарттардан электр аппараттарын таңдайды:

- коммутациялық аппараттар үшін

- номиналды кернеу бойынша –  $U_{уст} \leq U_{ном}$ ,

- номиналды ток бойынша –  $I_{раб.утж} \leq I_{ном}$ ,

- ажырату қабілеті бойынша. МЕМСТ 687-78 бойынша ажыратқыштың ажырату қабілеті үш көрсеткіштермен беріледі:

а) токтың периодтық құраушысының әсерлік мәнінің түрінде ағытудың номиналды тогымен  $I_{отк}$ ;

б) токтың аperiodтық құраушысының рұқсат етілген салыстырмалы мазмұнымен  $\beta_{ном}$ ;

в) қалпына келтіретін кернеудің нормаланған параметрлерімен.

Айырғыштар, бөлгіштер, жүктеме ажыратқыштары таңдалады:

- номиналды кернеу бойынша –  $U_{уст} \leq U_{ном}$ ;

- номиналды ұзақ ток бойынша –  $I_{раб.утж} \leq I_{ном}$ ;

- қиыстырма, орнату тегі бойынша

- электрдинамикалық орнықтылық бойынша –  $i_y \leq i_{пр.с}; I_{п.0} \leq I_{пр.с}$ ,

мұнда  $i_{пр.с}, I_{пр.с}$  – ҚТ шекті толассыз тогы (амплитуда және әсерлік мәні), каталогтан анықталады;

- қызу орнықтылығы бойынша –  $B_k \leq I_{тер} \cdot t_{тер}$ ,

мұнда  $B_k$  – есеп бойынша жылу импульсі;

$I_{тер}$  – қызу орнықтылығының шекті тогы;

$t_{тер}$  - қызу орнықтылығы шекті тогының ағу ұзақтығы, каталогтан анықталады.

Қысқа тұйықтағышта сол шарттармен таңдалады, бірақ номиналды ток бойынша таңдау қажет емес.

Жүктеме ажыратқыштарын таңдағанда ағыту тогы бойынша таңдау шартын қосу керек:  $I_{раб.үтж} \leq I_{отк}$ ,

мұнда  $I_{отк}$  – жүктеме ажыратқышын ағытудың номиналды тогы.

Ток трансформаторын таңдау шарттары:

1) Қондырғының кернеуі бойынша:  $U_{уст} \leq U_{ном}$ .

2) Ток бойынша:  $I_{max} \leq I_{ном}$ .

3) Қиыстырмасы және дәлдік класы бойынша.

4) Электрдинамикалық орнықтылығы бойынша:  $i_v \leq I_{ном} \cdot k_{эд}$ .

5) Қызу орнықтылығы бойынша:  $W_k \leq I^2_{т} t_{т}$ .

6) Екінші реттік жүктемесі бойынша:  $Z_2 \leq Z_{Zном}$ .

Кернеу трансформаторын таңдау шарттары:

1) Қондырғының кернеуі бойынша:  $U_{уст} \leq U_{ном}$ .

2) Қиыстырмасы және орамдарды жалғау сұлбасы бойынша.

3) Дәлдік класы бойынша.

4) Екінші реттік жүктемесі бойынша:  $S_{2γ} \leq S_{ном}$ ,

мұнда  $S_{ном}$  – таңдалған дәлдік кластағы номиналды қуат;

$S_{2γ}$  – кернеу трансформаторына жалғанған барлық өлшеуіш аспаптардың жүктемесі.

1 кесте - ЕСЖ №1 тапсырмасы

Нұсқа ма№	Тр-р кірмелеріндегі кернеу,кВ	Тр-р саны	35 (110) кВ шығатын желілердің қуаты, МВА			10 (6) кВ шығатын желілердің қуаты, МВА				АЖ ұзақтығы, км				Жүйенің ҚТ қуаты, МВА
			ВЛ1	ВЛ2	ВЛ3	ВЛ1	ВЛ2	ВЛ3	ВЛ4	ВЛ1	ВЛ2	ВЛ3	ВЛ4	
1	110/10	1				5,6	11	7,8	9,5	25	32	28	27	75
2	35/10	1				2,5	5,5	3,6	4,8	12	15	18	13	100
3	110/6	2				3,2	3,8	4,1	3,5	6	9	5,5	7,2	50
4	35/6	2				3,0	4,1	3,2	2,5	11	8	10	9	80
5	220/110/10	2	25	13	20	17,5	15	10,6	22	18	26	19	23	150
6	220/10	2				9,2	11,8	10,8	15	15	12	9	18	120
7	110/35/10	2	11	-	18	11	9,8	10,5	16	22	18	21	13,5	105
8	110/35/6	2	8	10		5,6	11	7,8	9,5	25	32	28	27	95
9	220/35/10	2	12	7		2,5	5,5	3,6	4,8	12	15	18	13	150
10	220/35/6	2	14	8	10	3,2	3,8	4,1	3,5	6	9	5,5	7,2	90
11	110/10-10	2				3,0	4,1/3	3,2/5	2,5/4	11	8	10	9	70
12	35/10	2				17,5	15	10,6	22	18	26	19	23	78
13	110/6	2				9,2	11,8	10,8	15	15	12	9	18	55
14	35/6	2				11	9,8	10,5	16	22	18	21	13,5	70
15	220/110/10	2	15	9	12	5,6	11	7,8	9,5	25	32	28	27	150
16	220/10-10	2				2,5/6	5,5/5	3,6/4,2	4,8	12	15	18	13	120
17	110/35/10	2	8		11	3,2	3,8	4,1	3,5	6	9	5,5	7,2	105
18	110/35/6	2	5	10	8	3,0	4,1	3,2	2,5	11	8	10	9	95
19	220/35/10	2	5,7	8,2	7,5	17,5	15	10,6	22	18	26	19	23	150
20	220/35/6	2	11,2	8,6	9,1	9,2	11,8	10,8	15	15	12	9	18	90
21	110/10	1				3,6	5	2,8	8,5	6,5	8,2	6,8	4,7	80
22	35/10	1				2,5	5,2	4,6	5,8	7	11,5	8	10,3	110
23	110/6	2				3,2	3,8	4,1	3,5	6	9	5,5	7,2	65
24	35/6	2				4,0	5,1	6,2	3,5	11	8	10	9	76
25	220/110/10	2	12	10	15	10,5	9,5	10,6	12,2	15	20	12	18	300
26	220/10	2				9,2	11,8	10,8	15	15	12	9	18	250
27	110/35/10	2	8	5	13	11	9,8	10,5	16	22	18	21	13,5	135
28	110/35/6	2	5	12	5	5,6	11	7,8	9,5	25	32	28	27	105
29	220/35/10	2	8	7	8	2,5	5,5	3,6	4,8	12	15	18	13	250
30	220/35/6	2	10	6	23	5,2	5,8	6,1	6,5	10	8	15,5	9,2	100



#### 4 Есептеу – сызба жұмыс №2

Пәннің оқу жоспары бойынша есептік – сызба тапсырма қарастырылған, мұнда станция және қосалқы станция электржабдықтарын ағымда жөндеудің технологиялық картасын ойластырып жасау қажет. Есептік тапсырманың тақырыбын оқытушы әр студентке береді (1 кесте).

1 кесте. Есептік – сызба тапсырмалар тақырыптарының аты

Станция мен қосалқы станциялардың электр жабдықтарының ағымдық жөндеуінің технологиялық картасы	Нұсқа	Тақырыптың аты
	1	110 кВ жағындағы ажыратқыштар
	2	10 кВ жағындағы ажыратқыштар
	3	110 кВ жағындағы ток трансформаторлары
	4	35 кВ жағындағы ток трансформаторлары
	5	220 кВ жағындағы ажыратқыштар
	6	220 кВ жағындағы өлшеуіш кернеу трансформаторлары
	7	110 кВ жағындағы өлшеуіш кернеу трансформаторлары
	8	110 кВ жағындағы қысқа тұйықтағыштар және бөлгіштер
	9	35 кВ жағындағы қысқа тұйықтағыштар және бөлгіштер
	10	220 кВ жағындағы ажыратқыштар
	11	Трансформатор 110/10-10 кВ
	12	Трансформатор 35/10
	13	Трансформатор 110/6
	14	Трансформатор 35/6
	15	220 кВ жағындағы ток трансформаторлары
	16	10 кВ жағындағы ток трансформаторлары
	17	35 кВ жағындағы өлшеуіш кернеу трансформаторлары
	18	6 кВ жағындағы өлшеуіш кернеу трансформаторлары
	19	220 кВ жағындағы қысқа тұйықтағыштар және бөлгіштер
	20	Трансформатор 220/35/6 кВ
	21	Трансформатор 110/10 кВ
	22	35 кВ жағындағы ажыратқыштың жетегі
	23	6 кВ жағындағы ажыратқыштың жетегі
	24	6 кВ жағындағы өлшеуіш кернеу трансформаторлары
	25	110 кВ жағындағы ажыратқыштың жетегі
	26	Релелік қорғаныс және автоматика
	27	110 кВ жағындағы қысқа тұйықтағыштар және бөлгіштер
	28	Трансформатор 110/35/6
	29	Өзіндік мұқтаж трансформаторы
30	Релелік қорғаныс және автоматика	

Жалпы мәліметтер.

Технологиялық карталар–жұмыстарды өндіру жобасының құрамына кіретін маңызды құжаттардың бірі (ППР), мұнда кейбір құрылыс – монтаждық және арнайы жұмыстарды тиімді ұйымдастыру және орындау технологиясы бойынша нұсқамалардың кешенінен тұрады, мысалы шұңқыр және траншеяларды әзірлеу, негіздерді тығыздау, сваялық іргетастардың құрылысы, қиыстырмаларды монтаждау, қабырғалар мен қалқаларды кесекпен қалау, бетондық жұмыстар, шатырдың құрылысы, сылақтық, сырлау жұмыстары және басқалары.

Технологиялық карталарды ойластырып жасағанда қолданылатын ұйымдастыру – технологиялық шешімдер жұмыстарды өндірудің замануи деңгейін қарастыру және қолданыстағы нормалардың және құрылыс өндірісінің ережелері және өндіріс қауіпсіздігінің заңнамалық актілерінің талаптарына сәйкес жоғары техникалық –экономикалық көрсеткіштерді, жұмыстарды орындаудың сапасын және қауіпсіздігін қамтамасыз ету керек.

**Картаны құрастыру үлгілері**  
**Сериясы ВВ/TEL – 10 вакуумдық ажыратқыштың ағымдағы жөндеуі бойынша**  
**технологиялық картасы**

№ к/б	Технологиялық операциялардың тізімі	Құралдар	Материалдар, аспаптар, қосалқы құралдар	Өлшем бірлігі	Бақыланатын параметрдің мәні	
					Нормативтік	Шектік рұқсат етілген
1	<i>Құжаттар:</i>					
1.1	Алдындағы жөндеудің нәтижелерімен танысу					
1.2	Жұмыс істеген уақытын, ажыратқыштың Қ – А циклдерінің санын анықтау.					
1.3	Алдындағы жөндеуде қандай ақаулар жөнделмей қалғанын анықтау					
1.4	Соңғы ДК нәтижелерімен танысу					
2	<i>Бригада құрамы</i>					
2.1	Бригада құрамының сапасы мен санын электрқондырғыдағы жұмыстарда еңбек қорғау ережелеріне және жұмыстың еңбек сыйымдылығына қарап наряд беретін адам анықтайды					
3	<i>Жабдықты жөндеуге шығару реті</i>					
3.1	Ажыратқышты жөндеуге шығаруға тапсырыс беру					
3.2	Қажетті ағытуларды жасау					
3.3	Қажетті жерлендірулерді жасау					
3.4	Қауіпсіздік плакаттарын ілу					
4	<i>Қорғаныс құралдары</i>					
4.1	Арнаулы киім, арнаулы аяқ киім, каска, колғаптар, СИЗ					
5	<i>Қауіпсіздік шаралары</i>					
5.1	Кез келген жөндеу жұмыстарын атқарғанда, оның ішінде профилактикалық қараулар, ажыратқышты жөндеу жағдайына шығару, ұяшық пердесін құлыптау					

5.2	Вакуумдық ажыратқыштың арбасын шығарудың алдында ажыратқыштың ағытулы тұрғанын анықтау керек					
5.3	Шығарылатын арба және вакуумдық ажыратқыш сенімді жерлендірілулері керек					
6	<i>Дайындық жұмыстары</i>					
6.1	Қажетті материалдар мен құралдарды дайындау					
6.3	Қажетті қосалқы бөлшектерді дайындау					
6.4	Жұмыс орнын ұйымдастыру					
6.5	Өрттен қорғану және еңбек қорғау шараларын орындау					
6.6	Жөндеу бригадасына нұсқама беру					
6.7	Электрқондырғыларда жұмыс жасауға нарядты ресімдеу					
6.8	Жөндеушілер құрамын технологиялық картамен таныстыру					
6.9	Ажыратқыштың жөндеуін бастамай тұрып бас түйіспелердің оқшаулама кедергілерін өлшеу					
	жылжымалы А – жылжымалы В		Мегаомметр 2500 В	МОм		500 кем емес
	жылжымалы В – жылжымалы С					
	жылжымалы С – жылжымалы А					
	жылжымалы А – жер		Мегаомметр 2500 В	МОм		500 кем емес
	жылжымалы В – жер					
	жылжымалы С – жер					
	жылжымайтын А – жылжымайтын В		Мегаомметр 2500 В	МОм		500 кем емес
	жылжымайтын В – жылжымайтын С					
	жылжымайтын С – жылжымайтын А					
	жылжымайтын А – жер		Мегаомметр 2500 В	МОм		500 кем емес
	жылжымайтын В – жер					
	жылжымайтын С – жер					
	жылжымалы А – жылжымайтын А		Мегаомметр 2500 В	МОм		500 кем емес
	жылжымалы В – жылжымайтын В					
	жылжымалы С – жылжымайтын С					
7	<i>Бас полюстер</i>					

7.1	Шаң мен тозаңнан тазарту		Ескі құсқы мата, уайт-спирит			
7.2	Көрінетін зақымдарды қарау	Көзбен				
7.3	Зақымдалған элементтерді ауыстыру (қажет болса)	Электрмонтёр жиынтығы	ЗиП			
7.4	Шиналар мен КС жағдайын және қызуын тексеру, қажет болса қызу себептерін жою	8 – 30 мм бүйіржақты кілттердің жиынтығы	Зімпара қағаз, Литол-24			
7.5	Барлық түйіспелік жалғауларды тарту	Динамометрлік кілт	Метиздер		Қыстырма 1	
8	Жетек					
8.1	Жетектің қақпағын алу	Электрмонтёр жиынтығы				
8.2	Шаң мен тозаңнан тазарту		Ескі құсқы мата, уайт-спирит			
8.3	Көрінетін зақымдарды қарау	Көзбен				
8.4	Геркон рейкасының тіректі кронштейндерінің техникалық жағдайын тексеру, қажет болса кронштейндерді ауыстыру	Электрмонтёр жиынтығы	ЗиП			
8.4	Жетектің үйкелетін бөліктерін майлау					
9	<i>Оқшаулағыштар</i>					
9.1	Шаң мен тозаңнан тазарту		Ескі құсқы мата, уайт-спирит			
9.2	Көрінетін зақымдарды, жарықтарды қарау, қажет болса ауыстыру, тарту	8 – 30 мм бүйіржақты кілттердің жиынтығы, динамометрлік кілт	ЗиП		Қыстырма 1	
10	<i>Асқын кернеуді шектегіштер (болса)</i>					
10.1	Шаң мен тозаңнан тазарту		Құрғақ ескі құсқы мата(талшықтар қалдырмайтын), сабын ерітіндісі, спирт			

10.2	Көрінетін зақымдарды, жарықтарды қарау, қажет болса ауыстыру, тарту	8 – 30 мм бүйіржақты кілттердің жиынтығы, динамометрлік кілт	ЗиП		Қыстырма 1	
11	<i>Жерлендіру</i>					
11.1	Жетек тұрқысының шығатын арбамен метал байланысын тексеру, тарту, майлау	8 – 30 мм бүйіржақты кілттердің жиынтығы, динамометрлік кілт	Ескі құсқы мата, уайт-спирит, Лито-24		Қыстырма 1	
11.2	Шығатын арбада және ұяшықта жерлендіретін түйіспелерді жуу, тарту, майлау	8 – 30 мм бүйіржақты кілттердің жиынтығы, динамометрлік кілт	Ескі құсқы мата, уайт-спирит, Лито-24		Қыстырма 1	
11.3	Басқару блогының жерлендіруін тексеру, қажет болса орнату, жөндеу. ВU/TEL-12 басқару блоктары және олардың шығатын резисторлары металл экранымен қорғалу керек	Электрмонтаж жиынтығы	ЗиП	мм	1,0	
11.4	Басқару блогының бақылау кабельдерінің экрандарын жерлендіруін тексеру, қажет болса орнату, жөндеу.	Электрмонтаж жиынтығы	ЗиП			
12	<i>Шығатын арба</i>					
12.1	Шаң мен тозаңнан тазарту		Ескі құсқы мата, уайт-спирит			
12.2	Көрінетін зақымдардың бар жоғын қарау	Көзбен көріп				
12.3	Зақымдалған элементтерді жөндеу, ауыстыру (қажет болса)	Электрмонтаж жиынтығы	ЗиП			
12.4	Барлық бекітетін жалғауларды тарту	динамометрлік кілт	Метиздер		Қыстырма 1	

13	<i>Сүңгі түйіспелер</i>					
13.1	Вакуумдық ажыратқыштың басты сүңгі түйіспелерін жуу, тазарту		Ескі құсқы мата, уайт-спирит, метал мәуесек			
13.2	Вакуумдық ажыратқыштың басты сүңгі түйіспелерін қарау				Ламельдерде зақымдардың жоқтығы, барлық серіппелердің болттардың, шайбалардың болуы	
13.3	Түйіспелер аздап күйгенде ламельдерді тазарту		Зімпара қағаз №150, №180			
13.4	Маңызды күйгенде ламельдерді, серіппелерді, шайбаларды, болттарды ауыстыру	Электрмонтёр жиынтығы	ЗиП			
13.5	Ламельдердің беттерін майдың жұқа қабатымен жабу		Литол-24			
14	<i>Арбаны «кіргізу- шығару» механизмі</i>					
14.5	Шығатын арбада және ұяшықта «кіргізу - шығару» механизмінің барлық үйкелетін қосалқы бөлшектерін жуу және майлау		Ескі құсқы мата, уайт-спирит, Литол-24			
14.6	Басқару тізбектерінің бұранда жалғауларын жуу және майлау		Ескі құсқы мата, уайт-спирит, минералдымай, Литол-24			

14.7*	Басқару тізбектерін қоспай арбаны жұмыс жағдайына кіргізіп, «кіру - шығу» механизмінің жұмыс қабілетін және бас тізбектің сүңгі түйіспелерінің кіру тереңдігін тексеру	Жылжымалы шырақ			Ажыратқыштың ламельдерінің түйіспелік беті шиналар секциясының сүңгі түйіспесінде толық орналасу керек	
15	<i>Матау механизмі</i>					
15.1**	Матау жұмысын тексеру, қажет болса матау механизміндегі көмекші түйіспелердің және саңлаулардың іске қосу иінкүшін реттеу. Қосылған жағдайда ажыратқышты шығарып немесе кіргізгенде ол бас тізбектің сүңгі түйіспелері ағытылғанға дейін ағытылу керек	Электрмонтёр жиынтығы	Сызғыш, штангенциркуль	мм		120 аз
16	<i>Сынақтар</i>					
16.1	Оқшаулама кедергісін өлшеу					
	жылжымалы А – жылжымалы В		Мегаомметр 2500 В	МОм		500 кем емес
	жылжымалы В – жылжымалы С					
	жылжымалы С – жылжымалы А					
	жылжымалы А – жер		Мегаомметр 2500 В	МОм		500 кем емес
	жылжымалы В – жер					
	жылжымалы С – жер					
	жылжымайтын А – жылжымайтын В		Мегаомметр 2500 В	МОм		500 кем емес
	жылжымайтын В – жылжымайтын С					
	жылжымайтын С – жылжымайтын А					
	жылжымайтын А – жер		Мегаомметр 2500 В	МОм		500 кем емес
	жылжымайтын В – жер					
	жылжымайтын С – жер					
	жылжымалы А – жылжымайтын А		Мегаомметр 2500 В	МОм		500 кем емес
	жылжымалы В – жылжымайтын В					
	жылжымалы С – жылжымайтын С					



16.2***	Геркондардың жұмыс қабілетін тексеру. Тұйықталған түйіспелердің кедергісі		Мультиметр, миллиомметр	МОм		500 кем емес
16.3	Кабельдер мен КС оқшаулама жағдайын, маркалайтын биркалардың болуын тексеру		Мегаомметр 500 В	МОм		0,5 кем емес
16.4***	Айнымалы бірминуттық кернеумен фазааралық және бойлық оқшауламаны сынау (изоляция между разомкнутыми контактами ВДК ажыраған түйіспелерінің арасындағы оқшаулама).		АИД-70,ЭТЛ	кВ	37,8 28,8	
16.5*	Ажыратқышты бақылау жағдайына орнату, басқару тізбектерін қосу, ажыратқышты қосу					
16.6***	Ағытудың өзіндік уақытын өлшеу		Микропроцессорл ықсынақ кешені «Ретом-41», «Ретом-51», «Ретом-1М»			
	BP-02 А және BU-05А пайдаланғанда			мс		85 кем емес
	BU-12 А пайдаланғанда			мс		45 кем емес
16.7***	Қосылудың өзіндік уақытын өлшеу		Микропроцессорл ықсынақ кешені «Ретом-41», «Ретом-51», «Ретом-1М»			
	BP-02А жәнеBU-05А пайдаланғанда			мс		100 кем емес
	BU-12А пайдаланғанда			мс		90 кем емес
16.5***	Геркондардың жұмыс қабілетін тексеруТұйықталған түйіспелердің кедергісі		Мультиметр, миллиомметр	МОм		80 кем емес
16.6***	Бас түйіспелердің тұйықталу және ағытылу уақыт айырмашылығын өлшеу		Микропроцессорл ықсынақ кешені «Ретом-41», «Ретом-51», «Ретом-1М»	мс		4 артық емес

16.7***	Полюстердің бас тізбегінің өтпелі кедергісін өлшеу 630А 1000А 1600А		100мкОм шкаласындағы дәлдік класы 3,5 төмен емес микроомметр	мкОм	60 40 30	
16.8	Көп қосып ажыратып ажыратқыштың жұмысын тексеру			цикл	3	5
17	Сырлау (қажет болса)					
17.1	Шиналарды сырлау	Сырлайтын жаққыштар	Лаксырлау материалдары		Фаза А – сары Фаза В – жасыл Фаза С - қызыл	
17.2	Метал қиыстырмаларын сырлау	Сырлайтын жаққыштар, пульверизатор, компрессор	Лаксырлау материалдары			
18	Еңбек сыйымдылығының нормативі ТР (есепте 1 кестедегі түзету коэффициентін ескеру керек)			630А 1000А 1600А	6 адам*сағ 10 адам*сағ 12 адам*сағ	

**Аккумуляторлықбатареяларға қызмет көрсетудің  
технологиялық картасы**

№ ретімен	Технологиялықоперациялардың тізімі	Құралдар	Материалдар	Өлшем бірлігі	Бақыланатын параметрдің мәні	
					Нормативтік	Шектеулі рұқсат етілген
1.1.	Құжаттар:					
1.2.	Алдындағы жөндеудің нәтижелерімен					
1.3.	Алдындағы жөндеуде қандай ақаулар жөнделмей қалғанын анықтау					
2.	Бригада құрамы					
2.1.	Бригада құрамының сапасы мен санын электрқондырғыдағы жұмыстарда еңбек қорғау ережелеріне және жұмыстың					
3.	Жабдықты жөндеуге шығару реті					
3.1.	Жабдықты жөндеуге шығаруға тапсырыс					
3.2.	Қажетті ағытуларды жасау					
3.3.	Қажетті жерлендірулерді жасау					
3.4.	Қауіпсіздік плакаттарын ілу					
5.	Қорғаныс құралдары					
5. 1.	Арнаулы киім, арнаулы аяқ киім, каска,					
6.	Қауіпсіздік шаралары					
6.1.	Кез – келген жұмыстарды орындағанда қауіпсіздік ережелерін сақтау					

6.2.	Кабельдің қабы мен сауыты сенімді жерлендірілу, қорек көздері ағытылу керек					
7.	Дайындық жұмыстары					
7.1.	Қажетті материалдар мен құралдарды дайындау					
7.2.	Қажетті қосалқы бөлшектерді дайындау					
7.3.	Жұмыс орнын ұйымдастыру					
7.4.	Өрттен қорғану және еңбек қорғау					
7.5.	Жөндеу бригадасына нұсқама беру					
7.6.	Электрқондырғыларда жұмыс жасауға нарядты ресімдеу					
7.7.	Жөндеушілер құрамын технологиялық картамен таныстыру					
8	Аккумуляторлық батарея					
8.1.	ТҚК 3					
8.2.	Батареяны және қорек көзін қарау	көзбен қарау				
8.3.	Электролиттің деңгейін, оның сыртқа ағуын тексеру	көзбен қарау				
8.4.	Амперметрлердің, вольтметрлердің көрсетулерін тексеру	көзбен қарау				
8.5.	Қоршаудың, ескертетін плакаттардың, жазулардың, қорғаныс құралдары және орындалу таңбаларының жағдайларын тексеру (ерекше сырмен белгілену керек)	көзбен қарау				

8.6.	Өртке қарсы құралдардың болуы және олардың жағдайлары	көзбен қарау				
8.7.	Электролиттің деңгейін тексеру, қосымша құю доливка (элементтері бітелген АБ үшін жасалмайды)		Тазартылған су			
8.8.	Шаң мен ластан тазарту		Ескі құсқы мата, мәуесек			
8.9.	Аккумуляторлықбатареяда нөмірлердің болуы	Көзбен қарау				
8.10.	Барлық болттық жалғаулардың тартылуын тексеру және түйіспелік жалғауларды тазарту, клеммалар мен жалғаулардың қорғаныс майлануы	Көзбен қарау, набор электрмонтердің жиынтығы	Техникалық вазелин			
8.11.	Батарея, шиналар мойнақтарының ақаусыздығын тексеру	Көзбен қарау				
8.12.	Желдетудің жұмыс қабілетін тексеру	Көзбен қарау				
9	ТҚК-12					
9.1	Батареяны бөлшектеу және элементтерін ауыстыру					
9.2	Жалғауларда тартылымды тексеру, клеммалар мен жалғанулардың қорғаныс майлануы					

9.3	Итеретін токтарда аккумуляторлықбатареяның кернеуін тексеру	Дәлдік класы 0,5 төмен емес вольтметр		В	Ең үлкен токпен 5сек. артық емес уақыттағы разряд(разрядтың бір сағаттық режимінде 2,5	Әр элементте 0,4 артық емес, кернеуден серпінге дейін
9.4	Электролит тығыздығын тексеру (айына 1 рет)	ареометр		г/см <sup>3</sup>	тип С(СК)-1,205 тип СП(СПК)-1,24 тип СН-1 22	±0,005
9.5	Батареяның әр элементінің кернеуін өлшеу	Дәлдік класы 0,5 төмен емес вольтметр		В	разрядтың соңында кернеу: С(СК) үшін 3-10 сағ. разрядта 1,8 төмен; 0,5-1-2 сағ. разрядта СН(СНК) үшін 1,7 төмен емес; 2-6 сағ.разрядта 1,75; 7-10 сағ. разрядта 1,8. Қосымша зарядтау	Қалған эл-дің бақылау разрядының соңындағы кернеуі қалған эл – дің орта кернеуінен 1-1,5% артық айырмашылығы болмау керек және 5% жалпы саннан асу керек

9.6	Контроль состояния изоляции относительно земли					24 В кернеуінде 15 кОм кем емес, 48 В – та 25 кОм, 60 В – та 30 кОм, 110 В – та 50 кОм, 220 В – та 100 кОм
10.	Жерлендіру жүйесі					
10.1	Болт жалғауының тартылуын тексеру	Құралдар жиынтығы				
10.2	Бұранда жалғауының жағдайын тексеру	Құралдар				
10.3	Болт жалғануындағы майлануын тексеру		циатим 201			
10.4	Жерлендіруші өткізгіштің бүтіндігін тексеру	Көзбен қарау				
10.5	Өткізгіш ұштарының сығымдалуын тексеру	Көзбен қарау	Пресс			
10.6	Жерлендіруші өткізгіштің жалғанған орнында «жерлендірілген» таңбасының болуын тексеру	Көзбен қарау	«Жерлендірілген» таңбасы			
11	Ағымдағы қызмет көрсетудің еңбек сыйымдылығы, адам*сағ					
11.1	Батарейаның сыйымдылығы, (от 12 до 24В)А·ч до 72 144 288432			Адам * сағ	1,9 2,3 2,9 3,0	

## 5 Есептеу – сызба жұмыс №3.

Мақсаты: ЕСЖ осы бөлімін орындау студенттің білімін толықтырады: ұйымдастыру негіздерін, өндірісті және электрқондырғылардың монтаждық баптау жұмыстары мен оларға техникалық қызмет көрсетуді жоспарлау және басқару; нормативтік – техникалық құжаттарын, мемлекеттік және сала аралық стандарттарды, монтаждың ережелері мен нормаларын, электржабдығы мен автоматтандыру құралдарын эксплуатациялау және жөндеу; электрқондырғылардың жобалық, қабылдау тапсыру, қиыстырмалық және есептік эксплуатациялық құжаттың арналымын, құрамын, мазмұнын және ретін ойластырып жасау; монтаж – баптау жұмыстарында және электржабдығының негізгі түрлеріне техникалық қызмет көрсеткенде пайдаланатын негізгі материалдарды, құралдар мен техникалық құралдарды; методтар, салада қолданатын электрқондырғылардың негізгі элементтерін монтаждау және эксплуатациялау бойынша жұмыстардың түрлері мен көлемдерін.

Жалпы мәліметтер.

Жаңа кәсіпорындарды салғанда және жұмыс істеп тұрған кәсіпорындарды қайта құрғанда электртехникалық жабдықтың және электрқондырғылардың монтаждық бойынша жұмыстардың үлкен көлемі орындалады. Электрмонтаждық жұмыстар – нысандарды эксплуатацияға ендіруге мерзімін анықтайтын құрылыстың соңғы кезеңі. Электрмонтаждық жұмыстардың жоғары сапасы электрқондырғылар мен технологиялық машиналардың бірқалыпты, өнімді және қауіпсіз жұмысын қамтамасыз ететін маңызды құралдардың бірі. Электрмонтаждық жұмыстарды жетілдіру жаңа техниканы, механизацияның замануи құралдарын, алдыңғы қатарлы монтаждық технологияны, еңбекті жоғары деңгейде ұйымдастыруын талап етеді.

ЕСЖ орындауға берілетін тапсырма.

ЕСЖ 1 таңдалған КТП – да монтаждық және баптау жұмыстарын жүргізу үшін шараларды ойластырып жасау.

Ол үшін келтіру керек:

- 1) КТП монтаждың дәлелдейтін нормативтік құжаттардың тізімі;
- 2) КТП монтаждың жүргізу үшін құралдар мен арнайы жабдықтардың тізімі;
- 3) Көтеру – көліктік жұмыстарының механизмдері;
- 4) Құранды трансформаторлық ҚС және таратушы құрылғылардың монтажды.



## 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.

Матаев Умербек Матаевич  
Абдурахманов Абдугани Абдужалилович

ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРДЫҢ ЖӘНЕ ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯЛАРДЫҢ  
ЭЛЕКТРЖАБДЫҚТАРЫН МОНТАЖДАУ  
ЖӘНЕ ЖӨНДЕУ

5B071800 – Электр энергетикасы мамандығының студенттері үшін  
ЕСЖ жұмыстарын орындауға арналған нұсқаулықтар

Редактор  
Стандарттау бойынша маман

Баслымға \_\_\_\_\_қол  
қойылды

Таралымы 50 дана.  
Көлемі 2,12 оқу баспа табак

Пішімі 60x84 1/16

Баспаханалық қағаз №1  
Тапсырыс № \_\_\_\_\_ Бағасы  
\_\_\_\_\_теңге

«Алматы энергетика және байланыс университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамының  
көшірмелі-көбейткіш бюросы 050013,  
Алматы, Байтұрсынұлы көшесі, 126