

«Мұхамеджан Тынышпаев атындағы АЛТ Университеті» АҚ

«Энергетика және цифрлық технологиялар» институты

«Энергетика» кафедрасы



БЕКІТЕМІН
ҒК ТӨРАЙЫМЫ
Жармагамбетова М.С.
» 11 2025 ж. № 3 хаттама

6B07121- «Электр энергетикасы» білім беру бағдарламасы бойынша
АТТЕСТАТТАУ (КЕШЕНДІ) ЕМТИХАНЫНЫҢ БАҒДАРЛАМАСЫ

Алматы, 2025

6B07121- «Электр энергетикасы» білім беру бағдарламасының базалық және бейіндік пәндері бойынша аттестаттау (кешенді) емтиханының бағдарламасы ҚР Ғылым және жоғары білім министрінің 2022 жылғы 20 шілдедегі № 2 бұйрығымен бекітілген МЖМБС-ға, тиісті үлгідегі білім беру ұйымдары қызметінің үлгілік қағидаларына және Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 30 қазандағы № 595 бұйрығымен бекітілген түрлері, жаңа редакцияда-ҚР Білім және ғылым министрінің міндетін атқарушының 2021.12.29 № 614 бұйрығымен, 6B07121- «Электр энергетикасы»білім беру бағдарламасымен, пәндердің жұмыс оқу бағдарламаларына сәйкес құрастырылған.

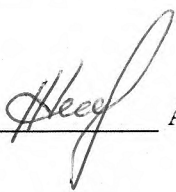
Бағдарлама «Энергетика» кафедра отырысында қаралды және талқыланды

№ 2 хаттама «21» 10 2025 жыл.

Кафедра меңгерушісі  Ж.Ж. Калиев

Бағдарлама «Энергетика және цифрлық технологиялар» институтының кеңесі отырысында қаралды және мақұлданды

№ 2 хаттама «21» 10 2025 жыл.

Төрайымы  А.Ж. Тойгожинова

Бағдарлама ОӘК отырысында қаралды және ОӘК бекітуге ұсынылды

№ 2 хаттама «20» 11 2025 жыл.

ОӘК төрағасы  Ш.А.Абдрешов

Мазмұны

1. Аттестаттау (кешенді) емтиханының мақсаты	4
2. Аттестаттау (кешенді) емтиханын өткізу регламенті	4
3. Білім алушылардың білімін бағалау критерийлері мен көрсеткіштері	5
4. Аттестаттау (кешенді) емтиханының мазмұны	6
5. Ұсынылатын әдебиеттер	12

1. 6B07121 - «Электр энергетикасы» білім беру бағдарламасы бойынша аттестаттау (кешенді) емтиханының мақсаты

6B07121- «Электр энергетикасы» білім беру бағдарламасының базалық және бейіндік пәндері бойынша аттестаттау (кешенді) емтиханының мақсаты ҚР Ғылым және жоғары білім министрінің 2022 жылғы 20 шілдедегі № 2 бұйрығымен бекітілген бітірушілердің даярлық деңгейінің мемлекеттік бакалавриат талаптарына сәйкестігін, қызметтің үлгілік қағидаларын айқындау болып табылады ҚР Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 30 қазандағы № 595 бұйрығымен бекітілген Тиісті үлгідегі және түрдегі білім беру ұйымдары жаңа редакцияда ҚР Білім және ғылым министрінің міндетін атқарушының 2021.12.29 № 614 Бұйрығымен, 6B07121- «Электр энергетикасы» білім беру бағдарламасымен, пәндердің жұмыс оқу бағдарламаларына сәйкес құрастырылған.

Аттестаттау (кешенді) емтиханын өткізу кезінде 6B07121- «Электр энергетикасы» білім беру бағдарламасына сәйкес бітірушінің теориялық білімі де, практикалық дағдылары да тексеріледі.

2. 6B07121- «Электр энергетикасы» білім беру бағдарламасы бойынша аттестаттау (кешенді) емтиханын өткізу регламенті

Қорытынды аттестаттау ретінде аттестаттау (кешенді) емтиханы академиялық күнтізбеге сәйкес және ағымдағы оқу жылына арналған оқу процесінің кестесіне сәйкес өткізіледі.

Емтиханға толық оқу курсын аяқтаған және оқу жоспарында көзделген барлық алдыңғы аттестаттау сынақтарынан сәтті өткен адамдар жіберіледі. 6B07121- «Электр энергетикасы» білім беру бағдарламасы бойынша білім алушыларды қорытынды аттестаттаудан өткізу үшін аттестаттау комиссиясы (бұдан әрі – АК) құрылады.

АК төрағасы мен комиссияның дербес құрамын АЛТ Университетінің басқарма төрайымы-ректор бекітеді.

Аттестаттау комиссиясының құзыретіне:

- білім беру бағдарламаларының талаптарына белгіленген бітіруші кадрлардың теориялық және практикалық даярлығының сәйкестік деңгейін тексеру

- бітірушіге тиісті білім беру бағдарламасы бойынша бакалавр дәрежесін беру

- кадрларды даярлау сапасын одан әрі жақсартуға бағытталған ұсыныстар әзірлеу.

Базалық және бейіндеу пәндері бойынша аттестаттау (кешенді) емтиханының бағдарламасы емтихан өткізудің болжамды күніне дейін бір айдан кешіктірілмей білім алушылардың назарына жеткізіледі және Университет сайтында жарияланады.

АК білім алушылардың жауаптарын талқылауды және түпкілікті бағалауды қорытынды бағаны – балдық-рейтингтік мәнде (1 – кесте-білім алушылардың білімін бағалау критерийлері мен көрсеткіштері) айқындай отырып, жабық отырыста жүргізеді.

Аттестаттау (кешенді) емтиханының нәтижелері емтихан тапсырған күні білім алушыларға жеткізіледі.

Оң бағаны арттыру мақсатында аттестаттау (кешенді) емтиханын қайта тапсыруға жол берілмейді.

"Қанағаттанарлықсыз" деген баға алған аттестациялық (кешенді) емтиханды қайта тапсыруға қорытынды аттестаттаудың осы кезеңінде рұқсат етілмейді.

Қорытынды аттестаттау бойынша "қанағаттанарлықсыз" деген баға алған білім алушы басқарма төрайымы-ректор бұйрығымен Университеттен "білім беру бағдарламасының талаптарын орындамаған: аттестациялық (кешенді) емтихан тапсырмаған" ретінде шығарылады.

Қорытынды аттестаттаудан өткен және білім беру бағдарламасын меңгергенін растаған білім алушыға аттестаттау комиссиясының шешімімен "бакалавр" дәрежесі беріледі және қосымшасы бар диплом беріледі.

3. Білім алушылардың білімін бағалау критерийлері мен көрсеткіштері

1 – кесте

№	Әріптік жүйеде бағалау	Баллардың сандық баламасы	% мазмұны	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау	Бағалау критерийлерінің көрсеткіштері
1	2	3	4	5	6
1	A	4,0	95-100	өте жақсы	1. Жүйелердің даму перспективалары туралы түсінігі бар; 2. Қосымша білімді көрсетеді; 3. Теориялық білімді практикамен байланыстырады; 4. Арнайы терминологияны еркін меңгерген; 5. Техникалық құралдардың себеп-салдарлық байланыстарын белгілейді; 6. Болжам жасай алады; 7. Қосымша сұрақтарға сенімді жауап береді.
2	A-	3,67	90-94		1. Теорияның негіздерін ескере отырып, ол материалды өте жақсы көрсетеді; 2. Толығымен жауап береді, өз бетінше қорытынды жасайды және жалпылайды; 3. Арнайы терминологияны жақсы біледі; 4. Техникалық құралдардың себеп-салдарлық байланыстарын белгілейді; 5. Қосымша сұрақтарға толық жауап береді.
3	B+	3,33	85-89	жақсы	1. Материалды жақсы көрсетеді; 2. Толық жауап береді; өз бетінше қорытынды және жалпылау жасайды; 3. Арнайы терминологияны меңгерген; 4. Материалды ұсыну кезінде логиканы біледі; 5. Қосымша сұрақтарға жауап береді.
4	B	3,0	80-84		1. Негізгі материалды біледі; 2. Дәлелді мысалдар келтіреді; 3. Жалпылау мен қорытынды жасайды; 4. Арнайы терминологияда, презентация логикасында дәлсіздіктерге жол береді; 5. Қосымша сұрақтарға жауап береді.
5	B-	2,67	75-79		1. Негізгі материалды біледі, бірақ логикасыз түсініксіз жауап береді; 2. Терминдерді қолдану кезінде дәлсіздіктерге жол береді; 3. Қосымша сұрақтарға жауап беру кезінде қателіктер жібереді.

6	C+	2,33	70-74		1. Тек теориялық білімнің негіздеріне ие; 2. Қорытынды мен жалпылауды білмейді; 3. Арнайы терминологияны толық пайдаланбайды; 4. Қосымша және нақтылау сұрақтарына жауап береді.
7	C	2,0	65-69	қанағаттанарлық	1. Негізгі материал туралы толық білімі жоқ; 2. Ұсынылған материалдың логикалық байланысы жоқ. 3. Жауаптар фрагментті; 4. Қосымша сұрақтарға толық жауап берілмейді.
8	C-	1,67	60-64	қанағаттанарлықсыз	1. Негізгі материал туралы толық білімі жоқ; 2. Дәлсіздіктерге жол береді, қорытынды, жалпылау жасай алмайды; 3. Жауаптар дәл емес және үзінді; 4. Қосымша сұрақтарға жауап беру кезінде қателіктер жібереді.
9	D+	1,33	55-59		1. Материалда әлсіз бағдарланған; 2. Сұраққа жауап беру логикасын білмейді; 3. Қосымша сұрақтарға жауап беру қиын.
10	D	1,0	50-54		1. Материалдың маңызды бөлігін білмейді; 2. Материалды үстірт көрсетеді; 3. Қосымша сұрақтарға жауап беру қиын;
11	FX	0,5	25-49		1. Мағынасын түсінбей ұсыну, үзік-үзік білімдер; 2. Қосымша сұрақтар ойлауды қиындатады; 3. Теорияның формальды түрде жатталған ережелері.
12	F	0	0-24		1. Жаттанды үзік-үзік білім; 2. Қосымша сұрақтарға жауап бере алмайды; 3. Сұрақтар мен есептердің мағынасын түсінбейді

4. 6B07121- «Электр энергетикасы» білім беру бағдарламасы бойынша аттестаттау (кешенді) емтиханының мазмұны

Емтихан сұрақтарының тақырыбы негізгі және бейіндік пәндер бойынша жұмыс оқу бағдарламаларының циклдерінің таңдалған бөлімдеріне сәйкес келеді:

- 4.1. Бейіндік пән - «Түйіспелі тораптар және электр беру желілері»
- 4.2. Бейіндік пән - «Тартылым және трансформаторлық қосалқы станциялар»
- 4.3. Негізгі пән - «Еңбекті қорғау»
- 4.4. Есептеулер мен сызбалар

4.1. «ТҮЙІСПЕЛІ ТОРАПТАР ЖӘНЕ ЭЛЕКТР БЕРУ ЖЕЛІЛЕРІ»

4.1.1 Кіріспе. Түйіспелі торап және әуе желілері. Климаттық факторлар және есептік жүктемелер

Түйіспелі торап құрылымы және электр жылжымалы құрамды қоректендірудің принципіалды сұлбасы. Түйіспелі торап сымдарының маркалары олардың материалдарына қойылатын талаптар, құрамы мен сипаттамалары. Түйіспелі сымдардың қызмет ету мерзімі. Түйіспелі торап сымдарына әсер ететін күштер мен олардағы жүктемелердің түрлері. Климаттық факторлар және есептік жүктемелер. Мұздақтар және мұздақтардан түсетін жүктемелер.

4.1.2 Сымдардың жел ауытқуы және аралықтың ұзындығын анықтау

Жел және желдерден түсетін жүктемелер. Сымдардың жел ауытқуы. Жалпы мәліметтер, жел әсері бойынша асылғының сымдарының орналасуы, түйіспелі асылғының жел ауытқуын есептеу. Аралықтың ұзындығын анықтау. Түйіспелі асылғының сымдарына әсер ететін барлық факторларды есепке алып өткінің максималды рауалы ұзындығын есептеу

4.1.3 Шынжырлы түйіспелі асылғылар. Шынжырлы түйіспелі асылғыларды есептеу

Шынжырлы түйіспелі асылғылар және олардың классификациясы, түйіспелі асылғы сымдарының керілуін реттеу бойынша және жоспарда түйіспелі сымдарды арқалаушы арқан сымға ілу тәсіліне байланысты түрлері. Жоспарда асылғыны құратын, сымдардың өзара орналасуы бойынша құрылымы. Бос ілінген сымды есептеу. Салбырау теңдеуі, күй теңдеуі, есеп режимдері және критикалық өткін, критикалық өткін және температура, есептік өткін. Шынжырлы түйіспелі асылғыларды есептеу. Салбырау теңдеуі, күй теңдеуі, критикалық және эквивалентті өткіндер, түйіспелі сымның салбыраусыз жағдайының температурасын тандау, арқалаушы арқансымға монтажды кестелерді құру.

4.1.4 Ток жалғау

Токқабылдағыштардың конструкциясы, классификациясы және сипаттамалары. Түйіспелі асылғылар мен ток қабылдағыштарының өзара әрекеттесуі. Түйіспелі асылғының икемділігі мен қатаңдығы, ток жалдау сапа көрсеткіштері, түйіспелі сымдардың тозуы және олардың асқын күйіктері

4.1.5 Ұстап тұрушы және тіректік конструкциялар. Топырақта тіректерді бекітуі

Ұстап тұрушы конструкциялар. Консольдер, қатаң және иілгіш көлденеңдер, кронштейндер және жалғаулар, олардың конструкциялары, классификациясы және сипаттамалары. Тіректер туралы жалпы мәліметтер, тіректердің түрлері, олардың конструкциясы, типтік тіректердің таңдауы және есептеуі. Топырақта тіректерді бекіту ерекшеліктері. Топырақтар туралы жалпы мәліметтер, тіректерді топыраққа бекіту әдістері және олардың типтік шешімдері, тіректерді бекітуді есептеу.

4.1.6 Түйіспелі тораптың құрылымы мен сұлбалары. Түйіспелі торап желісін салу. Әуе беріліс желілерімен түйіспелі торапты пайдалануы.

Түйіспелі торап желісінің қоректену және секциялану схемалары. Түйіспелі асылғының габариты, секциялану құрылғылары мен сұлбалары, арматура және бөлшектері, түйіспелі асылғының оқшаулағыштары. Түйіспелі тораптың жоспарларын құрастыруы туралы жалпы мәліметтер, станция және перегонның түйіспелі тораптарының жоспарлары. Құрылысты және монтажды жұмыстарды ұйымдастыру, түйіспелі тораптың жөндеу және қызмет көрсетуін ұйымдастыру.

4.2 «ТАРТЫЛЫМ ЖӘНЕ ТРАНСФОРМАТОРЛЫҚ ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯЛАР»

4.2.1 Тартылым қосалқы станциясы туралы жалпы түсініктеме. Тартылым қосалқы станциясының басты электрлік байланыстағы сұлбаларының негізгі элементтері

Тартылым қосалқы станциясы туралы жалпы түсінік. Тартылым қосалқы станциясының басты электрлік байланыстағы сұлбаларының негізгі элементтері. Қосалқы станциялардың тағайындалуы, классификациясы және олардың ерекшеліктері. Тұтынушылардың құрамы және олардың сипаттамалары. Сыртқы электрмен қамтамасыздандыру сұлбалары. Тартылым қосалқы станциясының басты электрлік байланыстағы сұлбаларының негізгі элементтері. Электрлік сұлбалардың жіктелуі. 27,5 кВ жүйесі үшін айнымалы токтағы тартылым қосалқы станциялары. ТҚ конструкциясы. Қосалқы станцияның қуатын анықтау және жабдықты таңдау. 2х25 кВ жүйесіне арналған айнымалы токтағы тартылым қосалқы станциялары.

4.2.2 Электр жүйелеріндегі қысқа тұйықталулар

Қысқа тұйықталулардың түрлері, пайда болуы, салдары. Қысқа тұйықталуды есептеу әдістері. ҚТ әрекетін шектеу шаралары. Үш фазалы қысқа тұйықталу токтарын аналитикалық, қисық сызықтар, симметриялы құраушылар әдісі бойынша есептеу.

4.2.3 Коммутациялық электрлік аппараттар. Токөткізгіш бөліктер мен оқшауламалар

Электр қондырғыларының ток өткізгіш бөліктері мен аппараттарын таңдау. Аппараттардың ток өткізгіш бөліктері. Жоғары вольтты ажыратқыштарды, айырғыштарды таңдау және тексеру шарттары. Өлшеуіш трансформаторларын таңдау және тексеру шарттары.

Электр доғасы және сөндіру әдістері. Электр доғасының пайда болу себептері. Тұрақты токтағы электр доғасын сөндіру әдістері. Айнымалы токтағы электр доғасын сөндіру әдістері. 1000 В дейінгі коммутациялық аппараттар.(Магниттік қосқыштар. Автоматты ауалы ажыратқыштар. Контактторлар. Сақтандырғыштар. 1000 В-тан жоғары коммутациялық аппараттар. Сыртқы және ішкі қондырғыларға арналған айырғыштар. Айырғыштар жетектері. Қысқа тұйықтағыштар мен бөлгіштер. Асқын кернеуді шектегіштер, разрядтағыштар.) Кернеуі 1000 В-тан жоғары коммутациялық аппараттарға қойылатын негізгі талаптар.(Жоғары вольтты майлы, ауалы, вакуумдық, элегазды ажыратқыштар.) Ток және кернеу трансформаторлары. Олардың іс-әрекеттің мақсаты мен принципі. Трансформаторлардың конструкциясы. Трансформаторлардың екіншілік орамаларын қосу сұлбалары. Трансформаторлардың дәлдік класы.

4.2.4. Тартылым қосалқы станциясының өзіндік қажеттіліктері

Өзіндік қажеттіліктер құрылғыларын қоректендіру сұлбалары. Жалпы мәліметтер. Өз қажеттіліктер энергиясын тарату. СОБ құрылғыларын қоректендіру. Тұрақты токтағы өзіндік қажеттіліктер шкафы. Аккумуляторлық батареялар. Қайта зарядталатын батареяларды разрядтау және қайта зарядтау құрылғылары. Аккумуляторлық батареялардың түрлері

4.3. ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ

4.3.1 Еңбекті қорғау терминологиясы, концепциясы, міндеттері мен принциптері

Еңбекті қорғаудың анықтамасы, түсінігі, міндеттері және функциясы. Еңбек қорғаудың басқару жүйесі. Еңбекті қорғаудың ұйымдастырушылық, ұжымдық, әлеуметтік және құқықтық тұрғыда еңбектің қорғалуы, еңбек қауіпсіздігі. Өндірістік жарақаттану

себептерін зерттеу әдістері.Еңбекті қорғаудың мақсаты мен міндеттері еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету жолдарын оқыту.

4.3.2 Қауіпті және зиянды факторлар . Еңбекті қауіпсіздігі және оны қамтамасыз ету жолдары.

Қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың және қорғану амалдарының классификациясы. Өндірістік бөлмелердегі және жұмыс орындарындағы микроклимат. Өндірістік жарық. Өндірістік шуыл және онымен күресу шаралары. Дірілден қорғауды есептеу әдістерін игеру.

4.3.3 Өрт қауіпсіздігі, қысыммен жұмыс істейтін ыдыстарды және өндірістік жабдықтарды пайдалану кезіндегі еңбек қауіпсіздігі

Көлік нысандарындағы өрт қауіпсіздігі. ҚР объектілерінің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету. Қысым астында жұмыс істейтін қондырғылар мен ыдыстарды пайдалану кезіндегі еңбек сақтау қауіпсіздігі. Өндірістік жабдықтардың қауіпсіздігін қамтамасыздандыру.

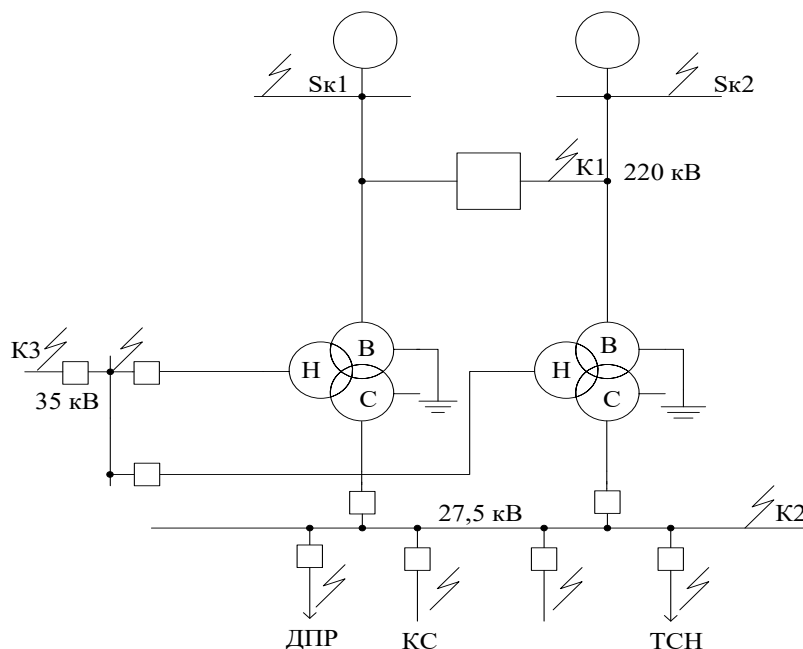
4.3.4 Электр тогының зақымдаушы факторларынан қорғау. Өндірістік объектілер мен жұмыс орындарына қойылатын санитарлық-техникалық және эргономикалық талаптар

Электр тоғымен зақымдану факторларынан қорғану. Өндіріс объектілеріне қойылатын санитарлық – техникалық талаптар. Еңбекті қорғаудың эргономикалық негіздері

4.4 ЕСЕПТЕУЛЕР МЕН СЫЗБАЛАР

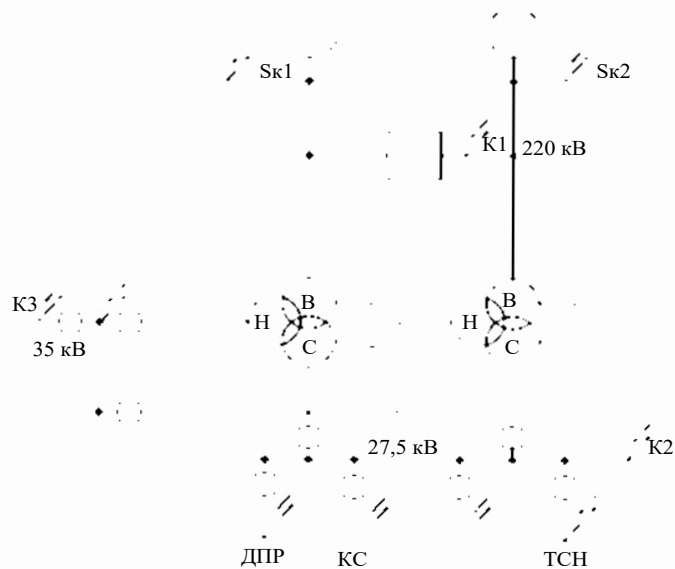
4.4.1. Тартылым қосалқы стансасының 220 кВ ТҚ К-1 нүктесі үшін қысқа тұйықталу тоқтарды анықтау. Қ.т. нүктелері мен сұлба элементтерінің берілгендері суретте көрсетілген. $S_{\sigma} = 1100 \text{ кВА}; S_{кз1} = 1200 \text{ кВА}; S_{кз2} = 1400 \text{ кВА} .$

$$S_{н.тр} = 40000 \text{ МВА}; U_{к.б-с} = 10,5\%; U_{к..б-н} = 17,00; U_{к.с-н} = 6,0\%.$$

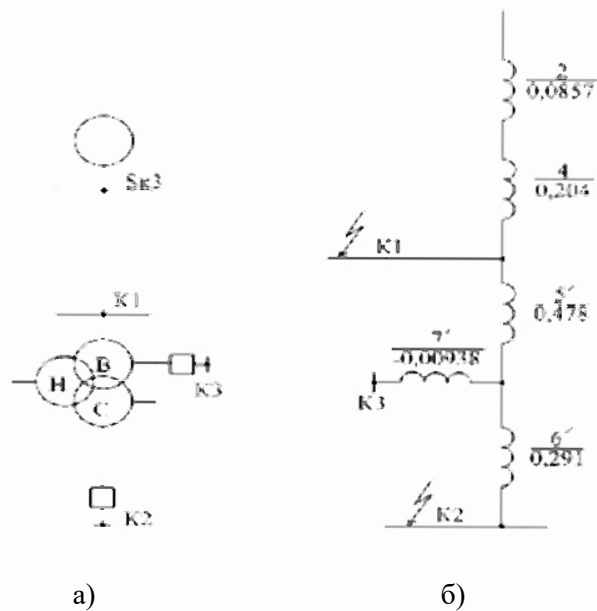


4.4.2. Тартылым қосалқы стансасының 27,5 кВ ТҚ К-2 нүктесі үшін қысқа тұйықталу тоқтарын анықтау. Қ.т. нүктелері мен сұлба элементтерінің берілгендері суретте көрсетілген. Трансформатордың типі ТДТНЭ -40000кВА, $X_{K1} = 0,485$

$$S_{н.тр} = 40000 \text{ МВА}; U_{к.б-с} = 10,5\%; U_{к..б-н} = 17,00; U_{к.с-н} = 6,0\%.$$



4.4.3. Минималды режим үшін келтірілген кедергілерді анықтау. Бастапқы берілгендері (а, б) суретінде көрсетілген.



4.4.4. Берілген есептік сұлба бойынша балама сұлбасын тұрғызып, ТҚС шиналарына дейін және желінің салыстырмалы кедергілерін анықтау. Берілген қуаттар 1200 и 1400 МВА



4.4.5. Қысқа тұйықталу токтарын есептеу кезінде есептеу сұлбасы мен орынбасу сұлбасын келтіріңіз және түсіндіріңіз.

4.4.6. 110 (220) кВ ТЖ(РУ) үзіліске енгізілген аралық қосалқы станцияның 110 кВ ТЖ(РУ) негізгі электр қосылыстарының сұлбасын келтіріңіз және түсіндіріңіз.

4.4.7. Дәнекерлеудегі және тұйықталудағы аралық қосалқы станцияның 110 кВ ТЖ(РУ) негізгі электр қосылыстарының сұлбасын келтіріңіз және түсіндіріңіз.

4.4.8. 110(220) кВ ТЖ(РУ) негізгі электр қосылыстарының сұлбасына, қоректендіру сұлбаларына және 1х25 кВ жүйесіне арналған тартылым қосалқы станциялардың түрлерінің сұлбасын келтіріңіз және түсіндіріңіз.

4.4.9. 110(220) кВ ТЖ(РУ) негізгі электр қосылыстарының сұлбасына, қуат схемаларына және 2х25 кВ жүйесіне арналған тартылым қосалқы станциялардың түрлерінің сұлбасын келтіріңіз және түсіндіріңіз.

4.4.10. Минималды температура режимі үшін, максималды жел режимі үшін түйіспелі торап сымдарына әсер ететін жүктемелерді және Арқалаушы арқансымға әсер ететін нәтижелі қосынды жел жүктемелерін анықтаңыз. Берілген мәндер, ПБСМ- 95, МФ 100, $g_c = 0,1$ дан/м; жел жылдамдығы 10 м/с, $S_x-1,25$ тең. (1м арқалаушы арқансым мен түйіспелі сымның өз салмағынан жүктемелері қосымшада көрсетілген.)

4.4.11. Минималды температура режимі үшін, максималды жел режимі үшін түйіспелі торап сымдарына әсер ететін жүктемелерді және Арқалаушы арқансымға әсер ететін нәтижелі қосынды жел жүктемелерін анықтаңыз. Берілген мәндер М-120, 2МФО-100, $g_c = 0,1$ даН/м; жел жылдамдығы 10 м/с, арқалаушы арқансымның желіге маңдайлық кедергілерінің аэродинамикалық коэффициенті 1,25 тең. (1м арқалаушы арқансым мен түйіспелі сымның өз салмағынан жүктемелері қосымшада көрсетілген.)

4.4.12. Мына формула бойыша $P_{t\max}=0,615 \cdot S_x V_n^2 \cdot d \cdot 10^{-4}$: ауа райының факторлық режимдеріне байланысты максималды желдің ауытқуы бойынша, $t_x=t_{v\max}=-5^\circ\text{C}$, сымдардың маркалары МФ-100, ПБСМ-95, $S_x-1,25$, II-ші желдік ауданына, м/с қарасты түйіспелі тораптың желдік жүктемесін анықтаңыз.

4.4.13. Мынадай мәндер берілген жағдайда, $g-0,2$ даНм, $h-1,8$ м, T_0-2000 Н, түйіспелі тораптың ішегінің ұзындығын анықтаңыз.

4.4.14. Электрлендірілген айнымалы ток желісінің қоректендіру сұлбасын келтіріңіз және түсіндіріңіз.

4.4.15. Станциядағы түйіспелі торап желісінің секциялау сұлбасын секциялау постымен бірге келтіріңіз және түсіндіріңіз.

5. ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР

5.1. НЕГІЗГІ ӘДЕБИЕТТЕР

1. Ю.М. Бей, В.Н. Пупынин, М.Г. Шалимов, Р.Р. Мамошин. Тяговые подстанции учебник, Издательство Альянс. 2016 – 210 с.
2. А.Е.Немировский, И.Ю.Сергиевская, Л.Ю.Крепышева. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: учебное пособие, 3-е изд.- М.:Вологда: Инфра – Инженерия. 2019 -148 с.
3. Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования .5-е изд., стереотип.- СПб.: БХВ-Петербург. 2014 – 608 с.
4. А.Т.Егзекова, Методические указания к вып. курсового проекта по дисциплине "Тяговые и трансформаторные подстанции". Алматы: АЛТ 2021 -43 с.
5. Тяговые и трансформаторные подстанции. Учебное пособие. Егзекова А.Т. КазАТК, 2016
6. Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных линий железнодорожной магистральной сети. Алматы 2016.
7. Железнов Д.Ф., Смирнов Д.В. Контактные сети и линии электропередач. Учебное пособие. — Москва: Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ), 2017. — 151 с.
8. Железнов Д.Ф., Смирнов Д.В. Контактные сети и линии электропередач. Часть 2. М.: Российский университет транспорта (МИИТ), 2018. — 139 с.
9. Ильичева В.В. Контактная сеть. Учебное пособие для студентов 2-4-ых курсов по профессиональному модулю «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей». — Волгоград: ВТЖТ – филиал РГУПС, 2017. — 498 с.
10. Лукьянов А.М., Смирнов Д.В. Задачи по дисциплине Контактная сеть и линии электропередач. Учебное пособие. — Москва: Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ), 2017. — 56 с.
11. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Контактная сеть": для студентов спец. 5В071800-Электроэнергетика. Калиева К.Ж., Коджабергенва А.К., Серікқалиев Ж.С., Алматы: КазАТК, 2019.
12. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Контактная сеть": Утепбергенова С.М. Алматы: КазАТК, 2016.
13. Байкенжеева А.С., Торғаев А.А., Мельдешов А.А. Еңбекті қорғау және өндірістік қауіпсіздік. Оқулық, Алматы, 2020, 427б.
14. Байкенжеева А.С. Еңбекті қорғау және инженерлік есептеулер. Оқу құралы, Алматы, 2019, 205б.
15. Байкенжеева А.С., Зальцман М. Д., Абдрешов Ш.А., Торғаев А.А. Еңбекті қорғау. Зертханалық практикум.(Оқу құралы). КазАТК, Алматы қаласы, 2019г, 117 бет.
16. Трудовой кодекс РК (с [изменениями и дополнениями](#)) по состоянию на 07.07.2020 г.
17. Зальцман М.Д., Цыганков С.Г. Охрана труда в транспортном строительстве. Учебник, Алматы, 2013, 392 с.
18. Зальцман М.Д., Цыганков С.Г. Методические указания к практическим занятиям и СРО по дисциплине «Электробезопасность и молниезащита». Алматы, 2018, 79 с.
19. Зальцман М.Д. Методические указания к практическим занятиям и СРО по дисциплине «Охрана труда». Алматы, 2017, 83 с.

5.2. ҚОСЫМША ӘДЕБИЕТТЕР

1. С.М. Кузнецов. Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций: учеб. пособие. Новосибирск, изд-во НГТУ. 2013 - 92с.
2. Г.Ф.Быстрицкий, Электроснабжение. Силовые трансформаторы: учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Юрайт. 2017 – 175с.