

Осы мақаланы жазудағы мақсатымыз жоғарғы кернеулі элегазды ажыратқыштың техникалық құрылымының модельдеріне талдау жасай отырып, осы ажыратқыштың басқа жоғарғы кернеулі ажыратқыштардан артықшылығын ескеріп, қосалқы станцияларда қысқаша тұйықталу тоғын айыру үшін жоғарғы кернеулі элегазды ажыратқышты орнатуды ұсынамыз.

### **ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1. Родштейн, Л.А. Электрические аппараты низкого напряжения / Л.А. Родштейн.- М.: Энергия, 1989.
2. Алиев, И. И. Электрические аппараты. Справочник / И.И. Алиев, М.Б. Абрамов. - М.: Изд. «Радио Софт», 2007.
3. Рожкова, В. С. Электрооборудование станций и подстанций / В. С. Рожкова. - М.: Энергия, 1980.
4. Чунихин, А. А. Электрические аппараты / А. А. Чунихин.-М.: Энергия, 1988.
5. Адоньев, Н. М. Справочник по электрическим аппаратам высокого напряжения / Н. М. Адоньев, В. В. Афанасьев. – Л.: Энергоатомиздат. 1987. – 544 с.
6. Правила устройств электроустановок. -Астана, 2003.
7. [www.energetika.biz.ua](http://www.energetika.biz.ua)

ӨОЖ: 621.31:631.3

### **ЭЛЕКТР ЖАБДЫҚТАРЫН ПАЙДАЛАНУ МЕРЗІМІН НЕГІЗДЕУ**

**Б. А. Садыков**, магистрант, **Ф. М. Камалиев**, техн. ғылымдарының кандидаты,

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті

*Мақалада электрлік жабдықтарды алмастыру немесе оны пайдалану мерзімін ұзарту нұсқаларын таңдау қарастырылады. Келесі периодтың алдыңғымен салыстырғандағы шығындары көрсетілген. Электрлік жабдықтарды пайдаланудың нұсқаларын таңдауға әсер ететін бірнеше факторлар ескерілген.*

*В статье рассматривается выбор варианта замены электрооборудования или продления его срока эксплуатации. Показаны затраты следующего периода относительно предыдущего. Учитываются ряд факторов, влияющих на выбор варианта эксплуатации электрооборудования.*

*The choice of variant of replacement of electric equipment or extension of its term of operation is considered in the article. The expenses of the following period concerning previous are shown. Number of factors influencing the choice of variant of electric equipment operation is taken into account.*

Бастапқы жағдайдан шектік күйге жеткенге дейін жабдықты пайдаланудың календарлық ұзақтығы қызмет мерзімі болып табылады. Жабдықтарды олардың жұмыс қабілеттілігі деңгейінің төмендеуінен және қауіпсіздік талаптарының бұзылуынан техникалық тұрғыдан алғанда әрі қарай пайдалану мүмкін емес. Тозған электрлік жабдықтар үшін кететін жөндеу шығыны өлшеусіз болуы немесе жаңа жабдықтарды орнатуға кететін шығындардан асып түсуі мүмкін [1].

Электрлік станция мен қосалқы станциядағы электротехникалық жабдықтардың мөлшерлі қызмет мерзімі 25 жыл. Энергетикада жұмыс жасайтын электрлік жабдықтардың

сараптамасы өз қызметінің нормативті мерзімін атқарған жабдықтар саны тез қарқынмен өсетінін көрсетеді. Пайдалану практикасынан сапалы жөндеу-пайдалану қызмет көрсету кезінде электрлік жабдықтары бөлігінің қоры ұзартылуы мүмкін екендігі белгілі. Асқын нормативті пайдаланудың шектік экономикалық тұрғыдағы мерзімі ереже бойынша жоғарғы вольтті ажыратқыштар үшін 7-14 жылдан және күштік трансформаторлар үшін 12-28 жылдан аспайды. Аталған мерзім өткен соң трансформаторлар мен ажыратқыштарды әрі қарай пайдалану экономикалық жағынан тиімсіз және техникалық тұрғыдан алғанда қауіпті. Себебі, технологиялық ақаулардың туындау мүмкіндігі жоғарылайды, пайдаланудағы техникалық деңгейге шығын алып келеді және энергетикалық объектінің сенімділігін жылдам төмендетеді.

Ұзақ пайдаланудан кейін энергетикалық объектінің сенімділігін қамтамасыздандырудың ең жақсы тәсілі өзінің қызмет көрсету мерзімін аяқтаған жабдықтардың орнына жаңа жабдық орнату болып табылады. Бірақ, қазіргі таңдағы экономикалық жағдайды ескере отырып, техникалық қайта жаңартулар қиындық тудыруы мүмкін [2]. Сондықтан тұтынушыларды үздіксіз және тұрақты электрмен қамтамасыздандыру қазіргі уақыттағы электрлік жабдықтардың сенімділігімен анықталады.

Сонымен нормативті қызмет мерзімін аяқтаған электрлік жабдықты жаңамен алмастыру немесе өзінің жұмысын жалғастыру және шектік асқын нормативті пайдалану уақытын анықтау жолымен тұтынушыларды электрлік жабдықтау сенімділігімен қамтамасыздандыру нұсқасын таңдау есебінің шешімі өзекті мәселе болып табылады. Электрлік жабдықтарды алмастыру немесе оның пайдалану мерзімін ұзарту нұсқасын таңдау оның кешендік зерттелуі негізінде экономикалық және техникалық түрде негізделген болуы тиіс. Кешендік зерттелуге оның техникалық күйінің анықталуы пайдаланудың шектік мерзімінің анықталуы бойынша техникалық-экономикалық есептеулердің сәйкесінше жүргізілуі жатады.

Алмастыру ескі жабдықты сату (монтаждауды ескере отырып) және жаңасын сатып алу (мотаждауды ескере отырып) болып табылады. Электрлік жабдықтардың қызмет көрсетуі нормативті мерзіміне жеткен кезде (20-25) және оның пайдаланылуы ұзартылғанда оны қайта қалпына келтіру жұмыстары жүргізіледі [3]. Электрлік жабдықтарды қайта қалпына келтірген кезде берілген уақыт интервалы аралығында жабдықтың жұмыс жасауына мүмкіндік беретін жөндеу, көлем және сапасы жүргізіледі. Бұл кездегі қалпына келтіру шығыны жаңа жабдықтардың бағасынан аспайды, себебі бұл экономикалық тұрғыдан тиімсіз. Көпшілік жағдайда мұндай іс шара күрделі жөндеу болып табылады. Төменде келтірілген өңдеу әдісі негізінде ең аз орташа жылдық келтірілген шығынның критерийі бойынша электрлік жабдықты алмастыру немесе оның қызмет мерзімін ұзарту туралы шешім қабылданады. Жалпы жағдайда алдыңғымен салыстырғанда келесі периодтың шығыны мына түрде жазылады:

$$Z_{i+1} = Z_i + \Delta Z, \quad (1)$$

мұнда  $Z_i$  - жылмажылғы ЖПШ  $(i + 1)$  -і период (жыл);

$Z_i$  - жылмажылғы ЖПШ  $i$  -і период (жыл);

$\Delta Z$  -  $(i + 1)$  -і периодтағы ЖПШ өруі.

Есептеуді ықшамдау үшін әрбір ескерілетін техникалық факторлардың есебінен жылмажылғы ЖПШ әрбір келесі периодтағы шығыны алдыңғысынан  $\alpha_j(\%)$ -ға көп болады деп қабылдаймыз. Бұл жағдайда (1)-формула келесі түрге келеді:

$$Z_{i+1} = Z_i \prod_{j=1}^n (1 + \alpha_j), \quad (2)$$

мұндағы  $j = 1..n$  – электр жабдықтары қорының іске қосылуына әсер ететін техникалық факторлар саны;

$\alpha_j$  - жоғарыда аталған техникалық факторлардың бірінің есебінен ЖПШ-ң салыстырмалы әр жылдық өсімін ескеретін коэффициент. Жалпы ЖПШ-ң салыстырмалы әр жылдық өсімі  $\alpha$  мына теңдік арқылы анықталады:

$$1 + \alpha = \prod_{j=1}^n (1 + \alpha_j) \quad (3)$$

Барлық асқын нормативтік қызмет мерзімінің жалпы ЖПШ-ы келесі өрнек бойынша есептеледі:

$$Z_{TOP}^1 = \sum_{i=1}^{T_{св.н}} Z_0 \left( \prod_{j=1}^n (1 + a_j) \right)^i \quad (4)$$

мұндағы  $T_{св.н}$  – пайдаланудың асқын нормативті мерзімі.

Көп жағдайларда шығын бойынша мәліметтер жылдық есеп беру жасалған кезде жылына бір рет анықталады. (4) формула бойынша өсім қорытындысымен есептелетін шығын тәуелділігі сатылы болады [4]. Егер шығындардың ЖПШ шамасы уақыт бойынша үзіліссіз өзгертін болса, онда мына түрдегі өрнекті алуға болады:

$$Z(t) = Z_0 (1 + \alpha)^t \quad (5)$$

мұндағы  $Z(t)$  – асқын нормативті қызмет мерзімі кезіндегі электрлік жабдықтың жұмыс уақытына ЖПШ-ң тәуелділігі.

Пайдаланудың нормативті мерзімі кезінде жұмыс істейтін жабдық үшін техникалық күйінің төмендеуі есебінен ЖПШ-ң өсуін ескермеуге болады. Сондықтан ескі жабдықты жаңамен алмастырған жағдайда,  $T_{св.н}$  тең болатын пайдалану мерзіміндегі жалпы шығын

$$Z_{TOP}^2 = Z_0 T_{св.н} \quad (6)$$

түрінде анықталады. Мұнда  $0 < T_{св.н} \leq T_{норм}$ ,  $T_{норм}$  – жабдықты пайдаланудың нормативті мерзімі.

Зерттеу нәтижесі арқылы жалпы ЖПШ шамасы электрлік жабдықтарды жөндеу кезінде оны жаңасымен алмастыруға қарағанда жоғары болатынын байқауға болады. Егер таңдау тек ЖПШ шамасына байланысты болса, онда электрлік жабдықты жаңамен алмастыру варианты ыңғайлы болып саналатын еді. Бірақ ЖПШ шамасынан басқа осы екі жағдайға әсер ететін бірнеше факторларды ескеру қажет:

- жаңа электрлік жабдықтың бағасымен және ескіні қалпына келтіру арасындағы айырмашылық;
- электрлік жабдықтың қалдық бағасы;
- ескі және жаңа электрлік жабдықтың үнемділігінің айырмашылығы;
- пайдаланудың нормативті кезеңінде ескі және жаңа электрлік жабдықтар үшін ЖПШ-ғы айырмашылық.

### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Пястолов, А. А., Эксплуатация электрооборудования / А. А. Пястолов, Г. П. Ерошенко. – М.: Агропромиздат. - 1990. - 287 с.
- 2 Ерошенко, Г. П., Эксплуатация электрооборудования. / Г. П. Ерошенко, А. П. Коломиец, Н. П. Кондратьева, Ю. А. Медведисо, М. А. Таранов. М.: Колос С. – 2005. - 592 с.
- 3 Синягин Н. Н. Система планово-предупредительного ремонта оборудования и сетей промышленной энергетики. / Н. Н. Синягин. – М.: Энергия. - 1978. - 408 с.
- 4 Сырых Н. Н., Техническое обслуживание электрооборудования в сельском хозяйстве / Н. Н. Сырых, В. С. Чекрыгин, С. А. Калмыков. - М.: Россельхозиздат. - 1980. - 224 с.  
УДК: 666.712

### ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОБЖИГА НА ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО - МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИСКУССТВЕННОГО ЩЕБНЯ

А. Т. Таскалиев, магистр техн. наук, А. С. Монтаева, студентка,