

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ПАВЛОДАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.С.ТОРАЙГЫРОВА



2'2003

НАУКА И ТЕХНИКА КАЗАХСТАНА



КАЗАХСТАН
ҒЫЛЫМЫ МЕН ТЕХНИКАСЫ

МАЗМҰНЫ

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАРЫ

Б.Т. Абдрахманов, В.Н. Фандюшин
Сандар теориясындағы кейбір есептерді шешуде
ЭЕМ-ды қолдану 7

**А.Ж. Әбдідаева, Ш.Б. Қасенова, Ж.К. Тұхметова,
С.М. Әдекенов, Б.К. Қасинов, Н.А. Талжанов**
96%-тік этанолда аустрициннің инталциялық еруінің
термохимиялық зерттелуі 10

Л.К. Биболова
Тікелей және тізбектелген файлдарды ұйымдастыру
және қолдану 13

**Е.А. Бектұров, Н.Г. Бельникевич,
Т.В. Будтова, Н.Э. Сүлейменов, Т.А. Тимофеева**
Полиэлектролитті гидрогелдердің көп сыңарлы
ергінділермен өзара әрекеттерінің кинетикалық
ерекшеліктері 20

Л.К. Биболова
Паскалдағы графикалық режим 28

**В.М. Глазов, В.П. Малышев, Т. Сүлейменов,
К.С. Какенов, Н.С. Бектурганов**
Жұқа құрылымның тұрақтысы және оның жай
металлдық балқымаларда таралатын серпінді толқын
жылдамдығымен байланысы 33

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Нухулы А., д.х.н., проф. (*главный редактор*)
 Утегулов Б.Б., д.т.н., проф. (*зам. гл. редактора*)
 Ельмуратова А.Ф., к.т.н., доц. (*отв. секретарь*)
 Члены редакционной коллегии:
 Бойко Ф.К., д.т.н., проф.
 Газалиев А.М., д.х.н., проф., член-корр. НАН РК
 Гамарник Г.Н., д.т.н., проф.
 Глазырин А.И., д.г.н., проф.
 Даукеев Г.Ж., к.т.н., проф.
 Ергожин Е.Е., д.х.н., проф., академик НАН РК
 Кислов А.П., к.т.н., доц.
 Клецель М.Я., д.г.н., проф.
 Кудерин М.К., к.т.н., доц.
 Мансуров З.А., д.х.н., проф.
 Мурзагулова К.Б., д.х.н., проф.
 Пивень Г.Г., д.т.н., проф.
 Сагинов А.С., д.т.н., проф., академик НАН РК
 Сүлеев Д.К., к.т.н., проф.
 Сейтахметова Г.Н. (*тел. редактор*)

Адрес редакции:
 637034, г. Павлодар,
 ул. Ломоноса, 64
 Тел.: (3182) 45-11-43
 (3182) 45-38-60
 Факс: (3182) 45-11-23
 E-mail: publish@psu.kz
 nauka@psu.kz

С. Торайғыров атындағы ПМУ-дің
ғылымдар факультетіндегі
ғылымдар факультетіндегі ғылым
кітапханасы

Подписано в печать 09.02.2003 г.
Формат 297×420/2. Бумага книжно-журнальная.
Объем 6,0 уч.-изд. л. Тираж 300 экз.
Заказ № 0372.

Научный издательский центр
Павлодарского государственного университета
им. С. Торайгырова
637034, г. Павлодар, ул. Ломова 64.

УДК 621.311.004.16:621.315

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ МАКСИМАЛЬНЫХ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЛИНИЯХ, ПРИ КОТОРОМ СТАНОВИТСЯ ЭФФЕКТИВНЫМ ПРИМЕНЕНИЕ РАСЩЕПЛЕНИЯ ФАЗНЫХ ПРОВОДНИКОВ

Б.Б. Утегулов, А.Б. Утегулов, Д.Б. Утегулова

*Павлодарский государственный университет
им. С.Торайгырова,*

В.В. Ткаченко

*Костанайский государственный университет
им. А.Байтурсынова*

Фазалы өткізгіштерінің тарамдауын тиімді қолдануы орнатылған желілерде электрэнергиясының максимум шығындарының уақытын анықтаудың әдісі жасалған. Кабель құрылыспен салған АBBG маркасының кабел үшін жылда 650 сағатқа максимум жүктеменің пайдалану сәйкес болған уақыты ортақтығы көрсетілген сандық мәндері алынған.

Разработан метод определения времени максимальных потерь электроэнергии в линии, при котором становится эффективным применение расщепления фазных проводников. Получены числовые значения показывающие, что соответствующее время использования максимальной нагрузки не превышает 650 часов в год для кабеля марки АBBG, прокладываемого по кабельным конструкциям.

The method of definition of time of the maximal losses of the electric power in a line at which there is effective an application of splitting of phase conductors is developed. Numerical values showing are received, that appropriate time of use of the maximal loading does not exceed 650 hours per year for the cable of mark АBBG laid on cable designs.

При расщеплении фазных проводников уменьшаются капитальные затраты на линию, если исходить из выбора сечения проводников по допустимому нагреву. С другой стороны увеличивается сопротивление линии, и возрастают потери электрической энергии. Очевидно, что расщепление

проводников будет эффективно в том случае, если разница ежегодных отчислений от нормативной стоимости будет больше разницы в стоимости потерь электроэнергии из-за большего сопротивления линии.

Обычно при проектировании систем электроснабжения стоит обратная задача, т.е. по известной расчетной нагрузке линии требуется определить оптимальное сечение проводников, соответствующее минимуму приведенных расчетных затрат. Т.е. требуется подобрать удельное сопротивление линии r_p , при котором расчетная мощность будет являться оптимальной. В связи с тем, что стандартный ряд сечений проводников дискретен, подобрать оптимальное сечение провода для конкретной передаваемой мощности затруднительно. Но для каждого сечения проводника с удельным сопротивлением r_p можно найти интервал мощностей, при которых приведенные затраты на линию будут минимальными по сравнению с проводниками других сечений.

Пусть имеются два проводника одинаковой длины с удельными сопротивлениями r_{o1} и r_{o2} . Выражение приведенных затрат для каждого проводника без учета затрат на обслуживание и других одинаковых для обоих сечений составляющих будет иметь вид:

$$S_1 = p \cdot \frac{c}{r_{o1}} + r_{o1} \cdot \tau \cdot \Pi_n \cdot 10^{-3} \cdot \left(\frac{S}{U_n} \right)^2; \quad (1)$$

$$S_2 = p \cdot \frac{c}{r_{o2}} + r_{o2} \cdot \tau \cdot \Pi_n \cdot 10^{-3} \cdot \left(\frac{S}{U_n} \right)^2, \quad (2)$$

где U_n – номинальное напряжение линии, кВ;

p – норма амортизационных отчислений;

c – коэффициент, зависящий от сечения (сопротивления) проводов;

τ – время максимальных потерь энергии в линии, ч;

Π_n – стоимость 1 кВт·ч потерянной электроэнергии;

S – границы интервалов экономических мощностей для проводников различных сечений.

Расщепление фазных проводников экономически выгодно, если $Z_1 - Z_2 > 0$:

$$p \cdot (K_{o1} - K_{o2}) > 3 \cdot I^2 \cdot \tau \cdot \Pi_n \cdot 10^{-3} \cdot (r_{o2} - r_{o1}), \quad (3)$$

где K_{o1}, K_{o2} – капитальные затраты рассматриваемых сечений проводников или кабелей.

Учитывая то, что выбор сечения проводников мы выполняли по допустимому нагреву, можно принять значение тока I равным допустимому по нагреву $I_{\text{дон}}$.

Из выражения (3) можно определить время максимальных потерь электроэнергии в линии, при котором становится выгодным применение расщепления фазных проводников.

$$\tau < \frac{\rho \cdot (K_{01} - K_{02}) \cdot 10^{-3}}{3 \cdot I_{\text{доп}}^2 \cdot \Pi_{\text{л}} \cdot (r_{02} - r_{01})} \quad (4)$$

или

$$\tau < \frac{\rho \cdot \Delta K_0 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot I_{\text{доп}}^2 \cdot \Pi_{\text{л}} \cdot \Delta r_0},$$

где $\Delta K_0 = K_{01} - K_{02}$ – разница капитальных затрат рассматриваемых сечений проводников или кабелей;

$\Delta r_0 = r_{01} - r_{02}$ – разница удельных сопротивлений рассматриваемых сечений проводников или кабелей.

Используя зависимость $\tau = f(T_M)$ [1], определяем время использования максимальной нагрузки потребителя, или электроприемника при котором становится эффективным расщепление фазных проводников. Производим расчет времени использования максимальной нагрузки для кабеля АВВГ прокладываемого по кабельным конструкциям. При расчетах будем принимать нижнее значение интервала допустимого по нагреву тока. Результаты вычислений сведем в таблицу 1.

Таблица 1

Время использования максимальной нагрузки для кабельных линий $U_n = 0,38$ кВ, выполненных кабелем АВВГ-660, прокладываемым по кабельным конструкциям при расщеплении фазных проводников

Сечение проводника в при расщеплении фазы, $F, \text{мм}^2$	Сечение одного проводника в фазе, $F, \text{мм}^2$	Интервал допустимых токов, $I_{\text{доп}}, \text{А}$	Разница кап. затрат рассматриваемых сечений проводников или кабелей ΔK_0 , тенг $10^3/\text{км}$	Разница удельных сопротивлений рассматриваемых сечений проводников или кабелей Δr_0 , Ом/км	Время максимальных потерь, τ , час	Время использования максимальной нагрузки, T_M , час
2x4	1x16	42-54	32,5	1,84	120	120
2x6	1x25	60-64	67,34	1,28	175	175
3x4	1x35	75-81	109,2	0,79	294	294
3x6	1x50	90-96	169,52	1,04	241	241
2x16	1x70	110-120	269,62	0,5	534	534
2x25	1x95	140-150	269,1	0,28	589	589
3x16	1x120	170-180	346,84	0,36	400	400
3x25	1x150	200-225	317,72	0,19	501	501
3x35	1x185	235-270	359,32	0,12	650	650

При малом числе часов использования максимальной нагрузки время максимальных потерь практически совпадает со временем использования максимальной нагрузки, т.е. $\tau \approx T_M$. Как видно из таблицы 1, расщепление фазных проводников становится экономически выгодно, если время использования максимальной нагрузки не превышает пределы 120-650 часов в год. Такое время использования имеют в частности сезонные потребители, а также некоторые сельскохозяйственные потребители, например, на зернотоках время использования активной мощности отдельных электроприемников не превышает 200 часов в год [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Буджо И.А., Зуль В.М. Электроснабжение сельского хозяйства. – М.: Агропромиздат, 1990. – 456 с.
 2. Справочник по проектированию электроэнергетических систем. // Под. ред. С.С. Рокотяна и И.М. Шатило. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 352 с.
-