

# ELEKTROTEKNIKA MASALALARIDA DIFFERENSIAL TENGLAMALARNING QO'LLANILISHI

Djanizoqov Ulug'bek Abdug'oniyeovich

Jizzax politexnika instituti katta o'qituvchisi

Axmatov Javohir Jahongir o'g'li

Jizzax politexnika instituti I-kurs talabasi

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada oliy matematika fanining elektrotexnika soha masalalarining tatbiqiga oid ba'zi amaliy masalalar o'rganilgan. Elektrotexnika sohasidagi amaliy masalalarni yechishda masalaning sharti, shuningdek, o'zgaruvchi miqdorlar hamda ularning o'rtasidagi matematik bog'lanishdan foydalangan holda differensial tenglamalar tuzish va ularni yechish usullari masalalarni yechish orqali bayon qilingan.

**Kalit so'zlar:** differensial tenglama, masala, o'zgaruvchi miqdor, proporsionallik, umumiy yechim, xususiy yechim, integral, boshlang'ich shart.

## ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Джанизоков Улугбек Абдугониевич

Старший преподаватель,

Джизакский политехнический институт

Ахматов Жавохир Жаҳонгирович

Студент, Джизакский политехнический институт

**Аннотация:** В данной статье исследуются некоторые практические вопросы, связанные с применением электротехнических задач высшей математики. при решении практических задач в области электротехники описывается условие задачи, а также способы создания и решения дифференциальных уравнений с использованием переменных величин и математических связей между ними путем решения задач.

**Ключевые слова:** дифференциальное уравнение, задача, переменная величина, пропорциональность, общее решение, частное решение, интеграл, начальное условие.

# APPLICATION OF DIFFERENTIAL EQUATIONS IN ELECTRICAL ENGINEERING PROBLEMS

Djanizoqov Ulugbek Abdugoniyevich

Senior teacher, Jizzakh polytechnic institute

Axmatov Javohir Jahongir o'g'li

Student, Jizzakh polytechnic institute

**Abstract:** In this article, some practical issues related to the application of electrical engineering problems of higher mathematics are studied. In solving practical problems in the field of electrical engineering, the condition of the problem, as well as the methods of creating and solving differential equations using variable quantities and mathematical connections between them, are described by solving problems.

**Keywords:** differential equation, problem, variable quantity, proportionality, general solution, particular solution, integral, initial condition.

Zamonaviy dunyoda sodir bo'layotgan jarayonlar mutaxassislarining chuqur bilimlari va yuqori sifatini talab qiladi. Hozirgi kunda globallashuv tufayli har yili texnologiya yangilanmoqda, barcha sohada yangi bilimlar va tadqiqotlar paydo bo'lmoqda. Texnologiyani yaratish uchun odamlar hisob kitoblarga muhtoj, bu yerda hisob kitoblar differensial tenglamalarsiz to'liq bo'lmaydi. Zamonaviy dunyoda matematik modellashtirishdan foydalanish bilan bog'liq statistik ma'lumotlar va amaliyotda qo'llaniladigan boshqa hodisalarga bog'liq faoliyat o'zgarib bormoqda.

**Differensial tenglamalar** — noma'lum funksiyalar, ularning turli tartibli hosilalari va erkli o'zgaruvchilar ishtirok etgan tenglamalardir. Differensial tenglamalar nazariyasi 17-asr oxirida differensial va integral hisobning paydo bo'lishi bilan bir vaqtda rivojlana boshlagan. Differensial tenglamalar matematikada, ayniqsa, uning tatbiqlarida juda katta ahamiyatga ega. Fizika, mexanika, iqtisodiyot, texnika va boshqa sohalarning turli masalalarini tekshirish differensial tenglamalarni yechishga olib keladi. Buni quyidagi elektrotexnika sohasiga oid amaliy masalalar yordamida qarab chiqamiz.

**1-masala.** Kuchlanishi -  $U$  va qarshiligi -  $R$  bo'lgan  $C$ - sig'imli kondensator zanjirga ulangan. Kondensatorni  $t$ -vaqtda ulangandagi  $q$  - zaryadini toping.

**Yechish.**  $t$ -vaqtdagi kondensatorning  $q$  - zaryadi va tok kuchi  $J = \frac{dq}{dt}$  bo'lsin. Shu paytda zanjirga  $\mathcal{E}$  -elektr yurituvchi kuch (E.YU.K.) ta'sir etadi.

Bu E.YU.K.  $E = U - \frac{q}{C}$  ga teng.

Om qonuniga asosan  $J = \frac{U}{R}$  ni hisobga olib, quyidagi ifodani yozamiz.

$$\frac{dq}{dt} = \frac{U - \frac{q}{C}}{R} \quad \text{yoki} \quad R \frac{dq}{dt} = U - \frac{q}{C}.$$

Bu tenglama birinchi tartibli chiziqli differensial tenglamadir. Bu tenglamani

integrallab, quyidagi umumiy yechimni hosil qilamiz.  $q = CU - C_1 e^{-\frac{t}{CR}}$ .

Bu yerda  $C_1 = \text{const}$ . Boshlang'ich shart  $t=0$  da  $q=0$  dan foydalanib  $C_1$  -ni topamiz.

$$0 = CU - C_1 e^{-\frac{0}{CR}} \quad \text{Bundan} \quad C_1 = CU.$$

U holda xususiy yechim  $q = CU \left( 1 - e^{-\frac{t}{CR}} \right)$  bo'ladi.

**2-masala.** Zanjirda  $U=300$  volt kuchlanish bor. Zanjirning qarshiligi  $R=150$  Om. O'z induksiya koeffitsienti  $L=30$  genri. Zanjir ulanganda hosil bo'lgan  $J$ - tok kuchi qancha vaqtda o'zining eng yuqori qiymati 99% ga erishadi.

**Yechish.** O'z induksiyaning E.YU.K. tok kuchining ortishiga proporsional. Zanjirdagi  $L$ - o'z induksiya koeffitsienti proporsionallik koeffitsienti bo'ladi. Zanjir ulanganda unga ikkita qarama-qarshi E.YU.K. lar ta'sir etadi. Zanjirning kuchlanishi  $U$ -

va o'z induksiya E.YU.K.  $U_1 = -L \frac{dJ}{dt}$ .

Bu E.YU.K. larning algebraik yig'indisi  $E = U + U_1 = U - L \frac{dJ}{dt}$  ko'rinishda bo'ladi. Zanjirdagi  $J$ - tok kuchi Om qonuniga asosan quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

$$J = \frac{E}{R}. \text{ E.YU.K. ni qiymatini bunga qo'yamiz. } J = \frac{U - L \frac{dJ}{dt}}{R} \text{ yoki } RJ = U - L \frac{dJ}{dt}.$$

Bu tenglamaning o'zgaruvchilarini ajratib, quyidagi ifodani hosil qilamiz

$$RJdt = Udt - LdJ \text{ yoki } LdJ = (U - RJ)dt.$$

Oxirgi tenglikdan  $dt = \frac{LdJ}{U - RJ}$  ifodani hosil qilamiz. Hosil qilingan ifodani integrallab, umumiy yechimni topamiz

$$t = L \int \frac{dJ}{U - RJ} = -\frac{L}{R} \ln(U - RJ) + C.$$

$$t=0 \text{ da } J=0 \text{ shartdan } C = \text{const. ni topamiz. } 0 = -\frac{L}{R} \ln(U - R \cdot 0) + C,$$

Bundan  $C = \frac{L}{R} \ln U$ . O'zgarmas  $C$ - ni qiymatini umumiy yechimga qo'yib,

$$\text{xususiy yechimni hosil qilamiz. } t = \frac{L}{R} \ln \frac{U}{U - RJ}.$$

$J$ - ning eng yuqori qiymati  $t \rightarrow \infty$  da  $J = \frac{U}{R}$  bo'lgani uchun, masalaning shartiga

asosan  $J = 0,99 \frac{U}{R}$  bo'ladi. Bundan izlanayotgan vaqt ushbu ifodaga teng bo'ladi.

$$t = \frac{L}{R} \ln \frac{U}{U - 0,99U} = \frac{L}{R} \ln 100$$

Bu tenglamaga  $L=30$  va  $R=150$  qiymatlarni qo'yamiz.  $t = \frac{30}{150} \ln 100 \cong 0,92 \text{ sek.}$

Xulosa o'rnida shuni aytish lozimki, differensial tenglamalar katta amaliy ahamiyatga ega. Bu atrofimizdagi dunyoga hech qanday aloqasi bo'lmagan mavhum matematika emas. Ko'pgina haqiqiy tabiiy jarayonlar differensial tenglamalar yordamida tasvirlangan. Masalan, simning tebranishlari, garmonik ossilyatorning harakati, mexanika masalalarida differensial tenglamalardan foydalanib jismning tezligi va tezlanishini topish. Differensial tenglamalar biologiya, kimyo, iqtisod va boshqa ko'plab fanlarda ham keng qo'llaniladi [1-22].

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. –М.-1984.-295 с.
2. Abdukadirovich, S. U., & Abduganievich, D. U. (2021, June). ON SOME PROBLEMS OF EXTREME PROPERTIES OF THE FUNCTION AND THE APPLICATION OF THE DERIVATIVE AND METHODS FOR THEIR SOLUTION. In *Archive of Conferences* (pp. 113-117).
3. Гадаев, Р. Р., & Джонизоков, У. А. (2020). Ахадова КСК ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ФРЕДГОЛЬМА ДВУМЕРНОЙ ОБОБЩЕННОЙ МОДЕЛИ ФРИДРИХСА.
4. Abdukadirovich, S. U., & Abduganievich, D. U. (2022). ABOUT THE METHODS OF SOLVING PARAMETRIC EQUATIONS. *Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences*, 1(5), 1-7.
5. Соатов, У. А., & Джанизоков, У. А. (2022). Сложные события и расчет их вероятностей. *Экономика и социум*, (1-2 (92)), 222-227.
6. Djonuzaqov, S. U. (2019). Irratsional tenglama va tengsizliklarni yechish metodlarining tatbiqlari haqida. *Scientific-methodical journal of" Physics, Mathematics and Informatics*, 4, 8-16.
7. Abdukadirovich, S. U., & Abduganievich, D. U. (2023). Using Real World Problems in Developing Students' Mathematical Skills. *Eurasian Journal of Physics, Chemistry and Mathematics*, 14, 10-15.
8. Abdukadirovich, S. U., & Abdug'oniyeovich, D. U. B. (2022, November). ABOUT THE METHODS OF SOLVING GEOMETRIC PROBLEMS AT THE SCHOOL LEVEL. In *E Conference Zone* (pp. 49-56).
9. Soatov, U. A. (2022). Logarfmik funksiya qatnashgan murakkab tenglamalarni yechish usullari haqida. *Science and Education*, 3(9), 16-22.
10. Соатов, У. А., & Джанизоков, У. А. (2023). О НЕКОТОРЫХ СПОСОБАХ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ. *Экономика и социум*, (1-1 (104)), 411.
11. Abduganievich, D. U., & Rajabovich, G. R. (2023). PARAMETRIC LINEAR EQUATIONS AND METHODS FOR THEIR SOLUTION. *Open Access Repository*, 4(2), 780-787.