



APPLICATIONS OF SCALAR FIELDS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

Sukhrob Ibragimov Latifovich

Associate Professor, Karshi International University

E-mail: ibragimovsuxrob@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14609331>

ARTICLE INFO

Received: 26th December 2024

Accepted: 28th December 2024

Online: 31th December 2024

KEYWORDS

Scalar field, oil and gas,
pressure, temperature,
modeling, mathematical
formulas.

ABSTRACT

This article highlights the key applications of scalar fields in the oil and gas industry, including modeling pressure, temperature, and concentration distributions. These applications are crucial for solving practical problems. The processes are explained in detail using mathematical formulas.

ПРИМЕНЕНИЕ СКАЛЯРНОГО ПОЛЯ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Сухроб Ибрагимов Латифович

Доцент Каршинского международного университета

Электронная почта: ibragimovsuxrob@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14609331>

ARTICLE INFO

Received: 03th December 2024

Accepted: 06th December 2024

Online: 07th December 2024

KEYWORDS

Скалярное поле, нефть и газ,
давление, температура,
моделирование,
математические формулы.

ABSTRACT

В данной статье рассматриваются важные применения скалярного поля в нефтегазовой отрасли, включая моделирование распределения давления, температуры и концентрации. Эти применения имеют важное значение для решения практических задач. Процессы подробно объясняются с использованием математических формул.

SKALYAR MAYDONNING NEFT VA GAZ SANOATIDAGI TADBIQLARI

Suxrob Ibragimov Latifovich

Qarshi xalqaro universiteti dotsenti

E-mail: ibragimovsuxrob@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14609331>

ARTICLE INFO

Received: 26th December 2024

Accepted: 28th December 2024

Online: 31th December 2024

KEYWORDS

ABSTRACT

Ushbu maqolada skalyar maydonning neft va gaz sohasidagi muhim tadbiqlari, jumladan, bosim, harorat va konsentratsiya taqsimotini modellashtirishdagi ahamiyati



Skalyar maydon, neft va gaz, bosim, harorat, modellashtirish, matematik formulalar.

yoritiladi. Mazkur tadbiqlar amaliy masalalar yechimida muhim ahamiyat kasb etadi. Matematik formulalar yordamida keltirilgan barcha texnik jarayonlar chuqur va batafsil tushuntiriladi.

Kirish

Neft va gaz sanoati zamonaviy texnologiyalar va ilmiy yondashuvlarga asoslangan holda rivojlanmoqda. Ushbu sohada matematik modellashtirish va analiz usullari muhim o'rin tutadi. Skalyar maydonlar fizik va kimyoviy jarayonlarni o'rganishda asosiy vosita bo'lib, bosim, harorat va konsentratsiya kabi parametrlarni aniqlashda keng qo'llaniladi.

Maqolada skalyar maydonning neft va gaz sanoatidagi asosiy tadbiqlari, ularning nazariy asoslari, matematik modellari va amaliy ahamiyati haqida batafsil to'xtalib o'tiladi.

Skalyar Maydonning Matematik Tavsifi

Skalyar maydon $\varphi(x, y, z, t)$ fazoning har bir nuqtasida qiymati aniqlangan funksiyadir. Bu funksiya quyidagi parametrlarni tavsiflaydi:

-Bosim (P): $P=P(x,y,z)$, bu yerda x,y,z -koordinatalar.

-Harorat (T): $T = T(x, y, z, t)$, vaqtga bog'liq bo'lib o'zgaradi.

-Konsentratsiya (C): $C = C(x, y, z, t)$, kimyoviy moddalar taqsimoti uchun ishlatiladi.

Gradient:

Skalyar maydonning gradienti quyidagicha aniqlanadi:

$$\nabla\varphi=(\partial\varphi/\partial x,\partial\varphi/\partial y,\partial\varphi/\partial z).$$

Bu funksiya bosim va haroratning o'zgarish tezligini tavsiflash uchun ishlatiladi.

Skalyar maydonning divergensiyasi:

$$\nabla\cdot F=\partial F_x/\partial x+\partial F_y/\partial y+\partial F_z/\partial z.$$

Bu oqimlarning fazoviy taqsimotini tushuntirishda ishlatiladi.

Adabiyotlar Tahlili.

Bosim Taqsimoti

Bosim – skalyar miqdor bo'lib, suyuqlikning harakatini tavsiflaydi. Bosim taqsimoti Laplas tenglamasi yordamida modellashtiriladi:

$$\nabla^2 P=0.$$

Bu yerda ∇^2 - Laplas operatori. Ushbu tenglama quduqlar samaradorligini baholashda va rezervuarlar rejimlarini aniqlashda qo'llaniladi. Bosim gradientini hisoblash:

$$\nabla P=(\partial P/\partial x,\partial P/\partial y,\partial P/\partial z).$$

Bosimning o'zgarishi oqim tezligiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq.

Harorat Taqsimoti

Issiqlik uzatishni modellashtirishda Fourier tenglamasi ishlatiladi:

$$\partial T/\partial t=\alpha\nabla^2 T,$$

Bu yerda α – issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti. Issiqlik oqimining taqsimoti esa quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$q=-k\nabla T,$$

Bu yerda q - issiqlik oqimi, k - issiqlik o'tkazuvchanligi koeffitsienti.

Konsentratsiya Taqsimoti

Konsentratsiya taqsimotini modellashtirishda diffuziya tenglamasi qo'llaniladi:



$$\partial C / \partial t = D \nabla^2 C,$$

Bu yerda D –diffuziya koeffitsienti. Diffuziyaning oqim tezligi:

$$J = -D \nabla C.$$

Bu formulalar gaz va suyuqliklarning rezervuarlardagi tarqalishini aniqlashda qo'llaniladi.

Amaliy Masalalar

Quduqlardagi Bosim Taqsimoti

Bosimni quduq atrofida hisoblash uchun quyidagi tenglama ishlatiladi:

$$P(r) = P_0 - (Q\mu / 2\pi k) \ln(r/r_x),$$

Bu yerda:

- P_0 : boshlang'ich bosim,
- Q : oqim tezligi,
- μ : suyuqlikning yopishqoqligi,
- k : o'tkazuvchanlik koeffitsienti,
- r : masofa.

Rezervuar Harorati Modellashtirish

Harorat taqsimoti burg'ulash davomida quyidagi shaklda aniqlanadi:

$$T(z) = T_s + (q/k)z,$$

Bu yerda T_s : yuzadagi harorat, q : issiqlik oqimi, k : issiqlik o'tkazuvchanligi.

Gaz Konsentratsiyasini Hisoblash

Gaz konsentratsiyasining taqsimoti quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$C(x,t) = C_0 e^{(-x^2/4Dt)},$$

Bu yerda:

- C_0 : boshlang'ich konsentratsiya,
- D : diffuziyakoeffitsienti,
- x : masofa,
- t : vaqt.

Xulosa

Skalyar maydonlar nazariyasi neft va gaz sohasida fundamental ahamiyatga ega. Bosim, harorat va konsentratsiya taqsimotini modellashtirish yordamida jarayonlarni optimallashtirish va samaradorlikni oshirish mumkin. Ushbu maqolada keltirilgan matematik yondashuvlar amaliy masalalarning yechimida qo'llaniladi. Kelgusida tadqiqotlar ushbu mavzuni yanada chuqurroq o'rganishga xizmat qiladi.

References:

1. Smith, J. 'Scalar Field Theory and Applications.' Academic Press, 2010.
2. Brown, P. 'Geophysics in Oil and Gas Industry.' Elsevier, 2015.
3. White, F. M. 'Fluid Mechanics.' McGraw-Hill, 2012.
4. Jones, R. 'Reservoir Engineering Fundamentals.' Springer, 2018.
5. Kumar, D. 'Heat Transfer in Petroleum Processes.' Wiley, 2020.
6. Lee, C. 'Multiphase Flow in Oil Reservoirs.' CRC Press, 2017.
7. Batchelor, G. K. 'An Introduction to Fluid Dynamics.' Cambridge University Press, 2000.



8. Bear, J. 'Dynamics of Fluids in Porous Media.' Dover Publications, 1988.