

KONNING DASTLABKI MA'LUMOTLARI ASOSIDA QAZIB OLINADIGAN NEFT MIQDORI KOEFFISIYENTINI HISOBLASH ALGORITMI VA DASTURI

Ibrohim Yo'ldoshev

¹Raqamli texnologiyalar va Sun'iy intellektni rivojlantirish ilmiy tadqiqot instituti,

Toshkent, O'zbekiston

²Xalqaro Qishloq Xo'jaligi Universiteti, Toshkent, O'zbekiston

Abstrakt. Bu ishda neft konlarida neft qazib olishda qazib olingan zahiraga amal qilgan holda S. N. Nazarov - N. V. Sipachev modelidan foydalangan holda neftni qayta ishlash koeffitsientini hisoblash algoritmi va dasturiy mahsuli yaratildi. Algoritm va dastur S. N. Nazarov - N. V. Sipachev metodi asosida ishlab chiqilgan. Dasturda zaxiralar konning dastlabki ma'lumotlari asosida berilgan usul bilan hisoblanadi. Yaratilgan dastur haqiqiy kon ma'lumotlari asosida hisoblab chiqildi va sinovdan o'tkazildi va o'zaro tahlil qilindi.

Kalit so'zlar. Faol nuqta, algoritm, hisoblash algoritmi, debet, maydon, filtrlash, matematik model, model, neft, dastur, natija, qoldiq zaxiralar, stok.

Bugungi kunning eng dolzarb masalalardan biri bu konlardan neft, gazkondensat va umuman foydali qazilmalarni qazib chiqarishni ko'paytirish bo'yicha aniq loyihalarni ishlab chiqishdan iborat. Shu sababli bir necha yillardan buyon neft va gaz qazib olishga zamonaviy axborot kommunikatsiya texnologiyalari keng joriy qilib kelinmoqda. Bu texnologiyalar orqali foydali neft konlarini ishlatishda samarali usullardan foydalanib ishlab chiqarish xajmini oshirishga erishilmoqda. Dunyo bo'yicha neft zaxirasi 2023-yilning oxirida 1,850 milliard barrelni tashkil etdi. Bu yil boshiga nisbatan 2.5 milliard barelga kopaydi. Dunyo zaxiralarining 71,8 foiziga OPEK kompaniyasi egalik qiladi. Zaxiralar hajmi bo'yicha davlatlar ulushi: Venesuela 17,5%, Saudiya Arabistoni 17,2%, Kanada 9,7%, Eron 9.0% va Iroq 8.5 %. Shunday ekan, neft va gaz qazib chiqarishni

jaddallashtirish bo'yicha yangidan - yangi loyihalar va tavsiyalar talab etilib ularni yechilishi bugungi kunda eng dolzarb vazifalardan biri bo'lib qolmoqda. Jumladan, xarakatdagi konlarda innovatsion texnologiyalarni qo'llagan holda zamonaviy hisoblash algoritmlari va dasturiy mahsulotlardan foydalanib kelinmoqda. Ushbu masalalarni ma'lum bir darajada tahlil qilish va o'rganish maqsadida neft konlarida neftni siqib chiqarishda qazib olingan zaxiradan foydalanib S.N.Nazarov-N.V.Sipachev modeli orqali koeffitsiyent izvlicheniye nefti (KIN)ni aniqlovchi hisoblash algoritmi va dasturiy mahsulot yaratish dolzarb masala hisoblanadi.

Jadval 1. da Neft konlarida neftni siqib chiqarishda qazib olinadigan zaxirani aniqlovchi S.N.Nazarov-N.V.Sipachev modeli keltirilgan[1].

Modelning ko'rinishi	Mualliflar	Formulasi recoverable reserves
$\frac{Q_l}{Q_o} = a + bQ_w$	S. N. Nazarov — N. V. Sipachev	$Q_{\text{recoverable}} = \frac{1}{b}$

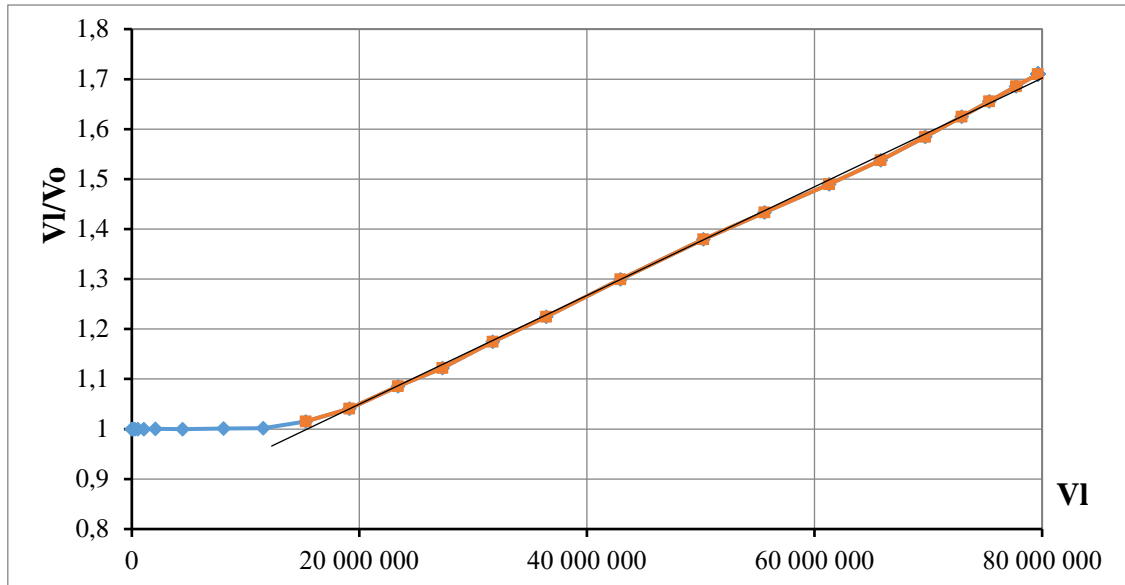
bu yerda Q_o, Q_w, Q_l – konda ishlab chiqarish boshlangandan joriy vaqtgacha olingan neft, suv va suyuqlik qiymatlari yig'indisi, a, b – kiruvchi ma'lumotlardan foydalanib eng kichik kvadratlar usuli orqali aniqlanuvchi to'g'ri chiziq tenglamasi koeffitsiyentlari, f –plastning oraliqda suvga qoplanganligi.

Kon ishga tushgandan boshlab qazib olingan neft, suv va suyuqlik (Q_o, Q_w, Q_l) qiymatlari yig'indisi joriy vaqtgacha yillik faktlari olinadi.

S. N. Nazarov – N. V. Sipachev modeli:

$$\frac{Q_l}{Q_o} = f(Q_w) \quad (1)$$

Koordinatalari $\frac{Q_K}{Q_H}, Q_B$ dan iborat funksiya grafigini chizaylik(Rasm.1).



Rasm 1. S. N. Nazarov – N. V. Sipachev modeli bo'yicha neftni siqib chiqarish grafigi

Aktiv nuqtalarga eng kichik kvadratlar usuli bilan xosil qilingan to'g'ri chiziqning koeffitsiyentlari a va b ni quyida keltirilgan formulalar orqali hisoblaymiz.

$$a = \frac{\sum_{i=1}^N \left(\frac{Q_l}{Q_o}\right) Q_w |_{i} \sum_{i=1}^N |Q_w |_{i} - \sum_{i=1}^N \left(\frac{Q_l}{Q_o}\right) |_{i} \sum_{i=1}^N |Q_w^2 |_{i}}{\left(\sum_{i=1}^N |Q_w |_{i}\right)^2 - N \sum_{i=1}^N |Q_w^2 |_{i}} \quad b = \frac{\sum_{i=1}^N \left(\frac{Q_l}{Q_o}\right) |_{i} - aN}{\sum_{i=1}^N |Q_w |_{i}} \quad (2)$$

bu yerda N – fakt nuqtalar ichidagi aktiv nuqtalar soni.

Aktiv nuqtalar soni eng kichik kvadratlar usuli to'g'ri chiziqqa yaqin joylashgan nuqtalar ketma-ketligidan aniqlanadi.

b koeffitsiyent, ya'ni qazib olinadigan zaxira qiymatini keltirilgan formula orqali aniqlaymiz

$$Q_{\text{recoverable}} = \frac{1}{b} \quad (3)$$

S.N.Nazarov-N.V.Sipachev modelining grafik yasash funksiyasi va qazib olinadigan zaxira qiymatini hisoblash formulasi jadval 1 da berilganligi sababli quyida modelning a hamda b koeffitsiyentlarini aniqlash tengliklarini keltiramiz:

N. V. Sipachev

$$a = \frac{\sum_{i=1}^N \left(\frac{Q_l}{Q_o}\right) Q_l |_{i} \sum_{i=1}^N |Q_l |_{i} - \sum_{i=1}^N \left(\frac{Q_l}{Q_o}\right) |_{i} \sum_{i=1}^N |Q_l^2 |_{i}}{\left(\sum_{i=1}^N |Q_l |_{i}\right)^2 - N \sum_{i=1}^N |Q_l^2 |_{i}} \quad b = \frac{\sum_{i=1}^N \left(\frac{Q_l}{Q_o}\right) |_{i} - aN}{\sum_{i=1}^N |Q_l |_{i}} \quad (4)$$

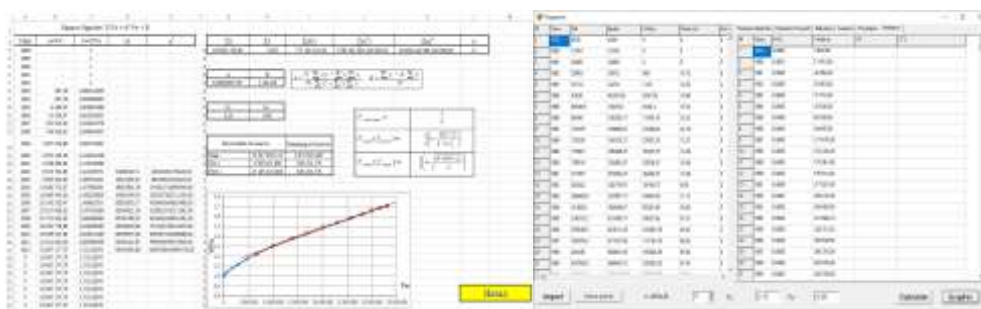
S.N.Nazarov-N.V.Sipachev usuli orqali hisoblangan qazib olinadigan zaxira va joriy vaqtgacha qazib olingan neftning yig'indisini geologik zaxiraga nisbati KIN koefitsiyentini beradi[2].

$$ORC = \frac{Q_{remaining\ oil\ reserves} + \sum_{i=1}^N Q_{o_i}}{Q_{geological\ reserves}}$$

Keltirilgan model orqali neftni siqib chiqarishda qazib olingan zaxiradan foydalanib KIN ni aniqlovchi hisoblash algoritmi quyidagicha bo'ladi:

1. Dastlab kiruvchi ma'lumotlarni yuklab olish;
2. Kiruvchi ma'lumotlardan foydalanib aktiv nuqtalarni aniqlash;
3. Fakt nuqtalarning oxirgi nuqtasi xar doim aktiv nuqta bo'ladi;
4. Keyingi nuqtalarni bittadan qo'shib eng kichik kvadratlar usuli orqali R2 koefitsiyenti hisoblab boriladi;
5. R2 koefitsiyen berilgan aniqlikdan katta bo'lguncha hisoblashni davom ettiramiz;
6. Fakt nuqtalarning oxiridan boshlab koefitsiyent aniqlikdan kichik bo'lgan nuqttagacha aktiv nuqta deb olinadi.
7. Keltirilgan modelda hisoblashlarni amalga oshirish;
8. Modelning grafigini chizish;
9. KIN koefitsiyentni hisoblash;
10. Natijalarni faylga saqlash.

Yaratilgan dasturning aniqliligini tekshirish uchun Umid konining aniq ma'lumotlaridan foydalanaylik. Keltirilgan model uchun excel da yaratilgan hisoblash fayli va yaratilgan dasturning qulayliklarini tahlil qilaylik.



Rasm 2. Umid konining S.N.Nazarov modeli bo'yicha excel da yaratilgan hisoblash fayli.

Rasm 3. Umid konining keltirilgan model bo'yicha hisoblovchi yaratilgan dasturining birinchi oynasi.

Yaratilgan hisoblash algoritmining mavjud hisoblash usullaridan asosiy qulayligi keltirilgan model uchun aktiv nuqtalarni dastur orqali aniqlashdir. Modelni tanlab ular orqali hisoblangan qazib olinadigan va qolgan neft zaxirasi qiymatlarining o'rtachasini aniqlanadi va bu yordamida KIN koeffitsiyenti hisoblanadi. Hisoblash uchun kam vaqt sarflab aniq natijalarga erishiladi.

ADABIYOTLAR

1. Rezakazemi, M., Khajeh, A. & Mesbah, M. Gaz va neft ishlab chiqarishdan oqava suvlarni membranali filtrlash. Environ Chem Lett 16, 367–388 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10311-017-0693-4>

2. Yakovlev, V.V., Kalugin, Y.I., Kalugin, A.Y. va boshqalar. Kengaytirilgan gaz ishlab chiqarishni matematik modellashtirish. J Petrol Explor Prod Technol 9, 561–571 (2019). <https://doi.org/10.1007/s13202-018-0495-7>

3. Atkinson, Colin & ISANGULOV, R.. (2010). Neft va gaz konlarini o'zlashtirish jarayonining matematik modeli. Yevropa amaliy matematika jurnali - EUR J APPL MATH. 21. 205-227. 10.1017/S095679251000001X.

4. To'xtanazarov D., Xodjayeva M., Jumayev T., Mahkamov A. Neft konlari ma'lumotlarini qayta ishlash asosida quduqlar ko'rsatkichlarini aniqlashning hisoblash algoritmi va dasturi. AIP konferentsiyasi materiallari 2432, 060021 (2022).

5. To'xtanazarov, D., Xolmatova, I., & Abdulbosit, K. (2019 yil, noyabr). Filtrlashning bir o'lchovli ikki fazali vazifasini echish modeli va algoritmi. 2019 yilda Axborot fanlari va kommunikatsiya texnologiyalari bo'yicha xalqaro konferensiya (ICISCT) (1-5-betlar). IEEE.

6. Mirzaev S., To'xtanazarov, D., Karimova, K., & Samadov, N. (2020 yil, iyul). Neft konlarini o'zlashtirishda qoldiq neft zaxiralarini aniqlash uchun dasturiy ta'minot. IOP konferensiyalari seriyasida: Materialshunoslik va muhandislik (883-jild, № 1, 012119-bet). IOP nashriyoti.

7. Ramirez F.M.: Neftni qayta ishlashni yaxshilash uchun optimal nazorat nazariyasini qo'llash. Elsevier Scientific Publishing Comp., 1987.

8. Zakirov E.S., Zakirov I.S., Zakirov S.N.: "Oqim masalalarini yechishda optimal boshqarish nazariyasi usullarini qo'llash". / "G'ovakli muhitda oqimga zamonaviy yondashuvlar" xalqaro konferentsiyasida taqdim etilgan ma'ruza. Moskva, 1999 yil, 6-8 sentabr, p. 147-150.

9. Zakirov E.S., Zakirov I.S.: "Ko'p qatlamli konlarda ishlab chiqarishni optimal boshqarish". / Neftni qayta ishlash matematikasi bo'yicha 8-Evropa konferentsiyasida taqdim etilgan ma'ruza. Frayberg, Germaniya, 3-6 sentyabr, 2002 yil.

10. Zakirov I., Aanonsen S., Zakirov E., Palatnik B.: "Quduq stavkalarini avtomatik taqsimlash orqali rezervuar ish faoliyatini optimallashtirish". / ECMORda taqdim etilgan maqola - 96, Leoben, 1996, 3-5 sentyabr.

11. Zakirov I.S., Zakirov E.S.: "Teskari masalalarni yechish orqali suvli qatlam konfiguratsiyasini baholash". / Rezervuar simulyatsiyasi bo'yicha SPE simpoziumida taqdim etilgan SPE 51926 qog'ozi. Xyuston, 1999 yil, 14-17 fevral.

12. Bringedal B., Ingebzetsen T., Xaugen K.: "Dengiz osti suvlarini ajratish va qayta quyish". // JPT, №4, 2000, p. 48-51

13. Henriques A., Apeland O., Orker T.: "Neft romli yirik gaz omborini ishlab chiqish". / Xalqaro konferentsiyada taqdim etilgan ma'ruza. Krasnodar, 1990 yil, 29 may - 2 iyun.

14. Statoil yirik Troll konining operatorligini o'z zimmasiga oladi. // OGJ, 1996 yil 1 iyul, p. 40-41.

15. Wennemo S.E., Boe O., Olsen G.: "Ishlab chiqarish tajribasi Troll maydonida neftni yanada rivojlantirishga yordam beradi". / Neftni qayta ishlashni yaxshilash bo'yicha 9-Evropa simpoziumida taqdim etilgan maqola. Gaaga, 1997 yil 20-24 oktyabr.

16. De Ghetto G., Kossack Ch.: "Dinamik bosim to'sig'i bilan suv va gaz konlarini nazorat qilish: karbonatli rezervuarga qo'llash". / 8-Evropa IOR - Simpoziumda taqdim etilgan maqola, 1995 yil, 15-17 may

17. Hang B.T., Ferguson V.I., Kudland T.: "Suv zonasidagi gorizontall quduqlar: yupqa neft zonalaridan neft olishning eng samarali usuli?" / ATCE da taqdim etilgan SPE 22929 qog'ozi. Dallas, 1991 yil, 6-9 oktyabr

18. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2023.pdf>

19. <https://www.datapandas.org/ranking/oil-reserves-by-country>