



**SHAKARBULOQ NEFT-GAZ-KONDENSAT KONIDA MURAKKAB
GEOLOGIK-FIZIK SHAROITLARDA NEFT QAZIB CHIQRISH
TEXNOLOGIYASINI BAHOLASH**

Sultonova Zarnigor Bahodir qizi

Qarshi davlat texnika universiteti magistranti

Zarnigorsultonova84@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada Shakarbuloq neft–gaz–kondensat konining geologik-fizik tuzilishi, kollektor qatlamlarining tarkibiy murakkabligi va ularning neft qazib chiqarish jarayoniga ta'siri chuqur tahlil qilinadi. Kon hududida qatlamlarning geterogenligi, g'ovaklik va o'tkazuvchanlik ko'rsatkichlarining notekis taqsimlanishi, yoriqli strukturalarning mavjudligi hamda suvlanish zonalarining kengayishi texnologik jarayonning samaradorligini pasaytiruvchi asosiy omillar sifatida baholanadi. Shu bilan birga, qatlam bosimining pasayib borishi va yo'ldosh gaz miqdorining ortishi ishlab chiqarish jarayonida barqarorlikni saqlash uchun qo'shimcha texnik yechimlarni talab etadi. Maqolada quduqlarning hozirgi ekspluatatsiya holati, neftni yig'ish va tayyorlash tizimidagi mavjud texnologik zanjirlar, quduq tubi zonasiga ta'sir etish usullari hamda bosimni tiklash imkoniyatlari ilmiy yondashuv asosida baholanadi. Shuningdek, texnologiyani takomillashtirishga doir ilmiy asoslangan takliflar, xususan, qatlam bosimini ushlab turish, stimulyatsiya usullarini keng qo'llash va raqamli monitoring tizimlarini joriy etishning istiqbollari ko'rsatib beriladi. Olingan natijalar konni uzoq muddatli, barqaror va samarali ishlatish imkoniyatini oshirishga qaratilgan amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: Shakarbuloq koni, neft–gaz–kondensat, geologik-fizik sharoit, kollektor heterogenligi, qatlam bosimi, suvlanish, quduq tubi zonasi, texnologik jarayon, neft qazib chiqarish samaradorligi, stimulyatsiya usullari, yig'ish tayyorlash tizimi, yo'ldosh gaz, bosimni tiklash, geologik-texnologik baholash.



Abstract: *This article examines the geological and physical characteristics of the Shakarbuloq oil-gas-condensate field and evaluates how these factors influence the efficiency of oil production technologies. The field is characterized by heterogeneous reservoir structures, irregular distribution of porosity and permeability, the presence of fractured zones, and the progressive expansion of water-saturated intervals. These conditions significantly complicate fluid flow, reduce well productivity, and require continuous technological optimization. The study analyzes the current operational state of production wells, the performance of the gathering and treatment system, and the role of reservoir pressure decline and increasing associated gas content in shaping technological decisions. Special attention is given to wellbore zone treatment methods, including hydraulic, chemical, and thermal stimulation, as well as the potential application of pressure-maintenance systems such as water and gas injection. The research also highlights the importance of digital reservoir monitoring for forecasting reservoir behavior under complex geological conditions. The proposed technological improvements aim to enhance long-term production stability and increase recovery efficiency. The findings provide practical value for optimizing development strategies in geologically challenging oil and gas fields.*

Keywords: *Shakarbuloq field, oil-gas-condensate reservoir, geological and physical conditions, reservoir heterogeneity, formation pressure, water saturation, wellbore zone, production technology, recovery efficiency, stimulation methods, gathering and treatment system, associated gas, pressure maintenance, geological-technological assessment.*

KIRISH

O'zbekiston Respublikasida neft va gaz sanoati mamlakat energetika xavfsizligining strategik tayanchi hisoblanadi. Bugungi kunda respublika bo'yicha tasdiqlangan uglevodorod zaxiralari strukturasida neftning ulushi taxminan 20-22 foizni, gaz va kondensatning ulushi esa 78–80 foizni tashkil etadi. Buxoro va Xiva mintaqasi esa respublikaning yirik neft-gaz hududi bo'lib, faol ishlatilayotgan konlarning qariyb 30 foizi aynan shu hududda joylashgan[1]. Ushbu mintaqada



joylashgan Shakarbuloq neft–gaz–kondensat koni ham energetika kompleksida muhim o‘rin tutadi va sanoat hajmidagi uglevodorod qazib chiqarishning muhim segmentlaridan birini shakllantiradi.

Shakarbuloq konining asosiy xususiyati uning **geologik-fizik sharoitlarining murakkabligidir**. Kon hududida kollektor jinslarining litologik tarkibi, yoriqlilik darajasi, g‘ovaklik va o‘tkazuvchanlikning hudud bo‘yicha notekis taqsimlanishi natijasida qatlam ichidagi suyuqlik harakatining barqaror rejimini saqlash qiyinlashadi. Ayrim quduqlarda o‘tkazuvchanlik $0,01 \text{ mkm}^2$ gacha tushib ketgan bo‘lsa, boshqa joylarda $0,12 \text{ mkm}^2$ gacha yetadi, bu esa texnologik boshqaruvni murakkablashtiradi. Qatlam g‘ovakligining 8–16 foiz oralig‘ida bo‘lishi neftning qatlam bo‘shliqlarida tarqalishida sezilarli farq hosil qiladi va quduqlar orasidagi gidrodinamik aloqani cheklaydi[2].

So‘nggi yillarda konning tabiiy rejimi sezilarli o‘zgarishlarga uchrmoqda. Qatlam bosimining yiliga o‘rtacha 0,3–0,5 MPa ga pasayib borayotgani aniqlangan, bu esa klassik tabiiy oqimda ishlash imkoniyatini kamaytirgan. Natijada konning 70 foizdan ortiq quduqlari mexanizatsiyalashgan usullarda asosan chuqurlik nasoslari yordamida ishlatilmoqda. Quduqlarning yillik suvlanish darajasi ham o‘shishda davom etib, ayrim hududlarda 40–55 foizgacha yetgan, bu esa qazib chiqarishning texnologik samaradorligiga jiddiy ta’sir ko‘rsatadi.

Shakarbuloq konini samarali ishlatish masalasi nafaqat ishlab chiqarish hajmini barqarorlashtirish, balki mavjud uglevodorod zaxiralarining iqtisodiy samaradorlik bilan o‘zlashtirilishini ta’minlash nuqtayi nazaridan ham muhimdir. Konning neft ekspluatatsiyasi tizimida yo‘ldosh gazning yuqori ulushi o‘ziga xos muammo bo‘lib, ayrim quduqlarda gaz omili $200\text{--}350 \text{ m}^3/\text{m}^3$ gacha yetadi. Bu esa separatorlar ishining barqarorligiga, neft sifatiga hamda yig‘ish–tayyorlash jarayonlariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Shuningdek, kondensatning fizik xususiyatlari va neftning yuqori qovushqoqligi ($50 \text{ }^\circ\text{C}$ da $18\text{--}25 \text{ mPa}\cdot\text{s}$) quduq tubi zonasida kolmatatsiya jarayonlarini tezlashtiradi[3].

Murakkab geologik-fizik sharoit sharoitida samarali texnologiya tanlash global miqyosda ham ustuvor ilmiy yo‘nalishlardan biridir. Bu borada World Bank,



IMF, ADB kabi xalqaro tashkilotlar tomonidan e'lon qilinayotgan tahliliy hisobotlarda kollektor heterogenligi, bosimning pasayishi va suvlanishning oshishi kabi omillar uglevodorod ishlab chiqarish samaradorligiga eng kuchli ta'sir qiluvchi omillar sifatida e'tirof etilmoqda. Shu jihatdan Shakarbuloq konidagi real holat global ilmiy tendensiyalar bilan uyg'un bo'lib, ushbu kon ilmiy-amaliy tadqiqotlar uchun tipik obyekt vazifasini bajaradi.

Shakarbuloq konida qo'llanayotgan texnologiyalar samaradorligini baholash ham nazariy, ham amaliy jihatdan dolzarbdir. Chunki so'nggi 10 yil davomida kon bo'yicha o'rtacha yillik neft qazib chiqarish 8–12 foizga pasayib kelmoqda, bu esa ekspluatatsiya jarayonini chuqur qayta ko'rib chiqishni talab qilmoqda. Quduq tubi zonasiga kimyoviy, gidravlik yoki issiqlik ta'siri kabi stimulyatsiya usullarini qo'llash quduq mahsuldorligini 15–25 foizgacha oshirish imkonini berayotgani aniqlangan[4]. Biroq ushbu jarayonlarning samaradorligi ham qatlamning geologik-fizik xususiyatlariga bog'liq bo'lgani uchun ularni kompleks baholash zarur.

Shu sababli mazkur maqolada Shakarbuloq neft–gaz–kondensat konining geologik-fizik sharoitlari batafsil o'rganiladi, quduqlar ishlatilishining hozirgi holati tahlil qilinadi, qo'llanayotgan texnologiyalarning samaradorligi baholanadi va konning kelgusi ekspluatatsiyasiga oid ilmiy asoslangan takliflar ishlab chiqiladi. Tadqiqotdan ko'zlangan asosiy maqsad murakkab geologik-fizik sharoitlarda neft qazib chiqarish texnologiyasini optimallashtiruvchi mexanizmlarni aniqlash, mavjud muammolarni ilmiy jihatdan asoslash va konni uzoq muddatli barqaror ishlatish istiqbollari yoritishdan iborat.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Murakkab geologik-fizik sharoitlarda neft qazib chiqarish jarayonlarini o'rganish bo'yicha ilmiy adabiyotlarda bir qancha nazariy va amaliy yo'nalishlar shakllangan. Konlarni ekspluatatsiya qilish samaradorligini baholashda qatlamning litologik tuzilishi, g'ovaklik va o'tkazuvchanlik parametrlari, yoriqlilik darajasi va suvlanish zonalarining rivojlanish mexanizmi asosiy omillar sifatida qayd etiladi. Tadqiqotlarda heterogen kollektorlar, ayniqsa karbonat va terrigen jinslarning bir-biriga aralashgan strukturalari oqimni boshqarish jarayonini murakkablashtirishi



ta'kidlanadi. Bu holat Shakarbuloq koni misolida ham kuzatiladi, chunki qatlamlarning notekisligi quduq debitining tez pasayishiga va quduqlar o'rtasidagi gidrodinamik aloqa zaiflashishiga olib keladi.

So'nggi o'n yilliklarda konlarda bosimning tabiiy pasayishi va suvlanishning o'sishi neft chiqarib olish koeffitsientiga bevosita ta'sir qiluvchi omil sifatida ko'rib chiqilmoqda. Ilmiy manbalarda suvlanish darajasi 40–60 foizdan oshgan quduqlarda neftning samarali ajralishi keskin kamayishi, suv-neft nisbatining yuqoriligi esa texnologik xarajatlarni ko'paytirishi alohida qayd etilgan[5]. Bundan tashqari, yo'ldosh gaz miqdorining ortishi separatorlar va tayyorlash qurilmalarida qo'shimcha yuklama vujudga keltirishi, ayrim hollarda esa mahsulot sifatiga ta'sir ko'rsatishi ilmiy manbalarda turlicha yondashuvlar bilan asoslangan.

Adabiyotlarda quduq tubi zonasining kolmatatsiyalanishi, kimyoviy va mexanik ifloslanishlar, neftning yuqori qovushqoqligi va qatlamning qismon suvlanishi natijasida o'tkazuvchanlikning pasayishi konning ekspluatatsiya davrida eng ko'p uchraydigan muammolar sifatida ko'rsatiladi. Bu borada gidravlik yorish, kislota bilan ishlov berish, issiqlik stimulyatsiyasi kabi texnologiyalarning samaradorligi bo'yicha ilmiy tajribalar mavjud bo'lib, ular o'rtacha 15–30 foizgacha mahsulдорlikni oshirish imkonini berishini ko'rsatadi. Biroq ushbu texnologiyalarning natijadorligi qatlamning real geologik-fizik holatiga bevosita bog'liq ekani adabiyotlarning asosiy xulosalaridan biridir.

Shuningdek, ilmiy manbalarda murakkab konlarda uzoq muddatli barqaror ishlab chiqarishni ta'minlash uchun monitoring tizimlarini kuchaytirish, raqamli geologik-gidrodinamik modellar qurish va qatlamning vaqt bo'yicha o'zgarish jarayonlarini doimiy prognozlab borish ilmiy jihatdan asoslangan texnologik talab sifatida ko'rsatiladi. Bunday yondashuv konlarni aniq boshqarish, texnologik yo'qotishlarni kamaytirish va ekspluatatsiya rejimini optimallashtirish imkonini beradi.

Tadqiqotda quyidagi ilmiy-uslubiy yondashuvlardan foydalanildi:



1. Tadqiqotning ilmiy ishonchliligini ta'minlash maqsadida kompleks metodologik yondashuv qo'llanildi. Birinchi bosqichda Shakarbuloq konining geologik-fizik tavsifi mavjud ochiq sanoat ma'lumotlari, ilmiy maqolalar va texnik hisobotlar asosida tahlil qilindi. Qatlamlarning litologik tarkibi, g'ovaklik, o'tkazuvchanlik, yoriqlilik va suvlanish parametrlari bo'yicha tizimli taqqoslash metodi qo'llanib, konning heterogenlik darajasi aniqlashtirildi.

2. Ikkinchi bosqichda texnologik jarayonlarni baholash uchun eksperimental-analitik metodlardan foydalanildi. Xususan, quduqlar debitining o'zgarish dinamikasi, suv-neft nisbati, qatlam bosimi monitoringi va yo'ldosh gazning hajmiy ulushi bo'yicha vaqt qatori tahlili amalga oshirildi. Bu usul texnologiyani vaqt davomida qay darajada barqarorligini aniqlashga yordam berdi.

3. Uchinchi bosqichda quduq tubi zonasining holatini baholash uchun filtratsiya jarayonlarining amaliy modeli ishlatildi. Olingan parametrlar asosida kolmatatsiya darajasi, oqim kanallarining torayishi va o'tkazuvchanlikning pasayish mexanizmi matematik baholandi. An'anaviy stimulyatsiya usullarining quduq mahsuldorligiga ta'siri nisbiy o'sish ko'rsatkichlari yordamida tahlil qilindi.

4. To'rtinchi bosqichda konni uzoq muddatli ishlatish samaradorligini baholash uchun prognozlash metodlari regressiya modeli, tendensiyalarni aniqlovchi statistik yondashuv va sifat omillarini baholash usullari qo'llanildi. Bu yondashuv konning kelgusi yillarda ishlab chiqarish barqarorligini saqlab qolish sharoitlarini aniqlash imkonini berdi.

5. Yakunda barcha metodlar o'zaro bog'langan holda qo'llanilib, konning geologik-fizik sharoitlari, texnologik jarayonlar va ekspluatatsiya natijalari orasidagi sabab-oqibat aloqalari kompleks tahlil qilindi.

NATIJALAR

Ushbu tadqiqot doirasida Shakarbuloq neft-gaz-kondensat koni bo'yicha so'nggi o'n yillik (2015–2024 yillar) ekspluatatsiya ma'lumotlari, quduqlar ish rejimi, yig'ish-tayyorlash tizimi ko'rsatkichlari hamda quduq tubi zonasiga o'tkazilgan stimulyatsiya ishlarining natijalari tizimli tahlil qilindi. Olingan natijalar



konning murakkab geologik-fizik sharoitlari texnologik jarayonlarga qanchalik kuchli ta'sir ko'rsatayotganini aniq raqamlar asosida ko'rsatib berdi[6].

1. Quduqlar debiti va suvlanish dinamikasi

Tahlil shuni ko'rsatdiki, kon bo'yicha o'rtacha neft debiti 2015 yilda bitta faol quduq hisobiga 14,2 t/sutkani tashkil etgan bo'lsa, 2024 yil yakunida bu ko'rsatkich 8,1 t/sutkagacha kamaygan. Demak, o'n yil ichida o'rtacha yillik pasayish sur'ati 4,8–5,2 foiz atrofida bo'lib, ayrim bloklarda bu ko'rsatkich 7–8 foizgacha yetgan. Ayniqsa, kollektor heterogenligi yuqori bo'lgan maydonlarda debitning tez pasayishi kuzatilgan.

Quduqlar suvlanish darajasi ham sezilarli ravishda oshgan. 2015 yilda kon bo'yicha o'rtacha suv-neft nisbati 18–22 foiz bo'lgan bo'lsa, 2024 yilga kelib bu ko'rsatkich 44–47 foiz diapazoniga yetgan. Bloklar kesimida qaralganda, A–blokda suvlanish 38–40 foiz atrofida, B–blokda 45–50 foiz, eng murakkab C–blokda esa 52–58 foizgacha chiqqan. Suvlanishning bunday notekis taqsimlanishi qatlamning geterogen tuzilishi, suv haydov zonalarining bir tekis rivojlanmaganligi hamda yoriqli kollektor segmentlarida suvning tez front bilan siljishi bilan izohlanadi.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, suvlanish 40 foizdan oshgan quduqlarda neft debiti o'rtacha 30–35 foizga kamaygan, suvlanishi 50 foizdan yuqori bo'lgan quduqlarda esa iqtisodiy samarador deb hisoblanadigan ishlab turish rejimlarini saqlab qolish tobora qiyinlashgan[7]. Shu bois suv-neft nisbatini boshqarish Shakarbuloq koni uchun strategik texnologik vazifalardan biri sifatida shakllanmoqda.

2. Qatlam bosimi va gaz omili ko'rsatkichlari

Qatlam bosimi monitoringi natijalari kon bo'yicha tabiiy bosim rejimining sezilarli darajada pasayganini ko'rsatadi. Dastlabki holatda ishga tushirilgan asosiy qatlamlarda boshlang'ich bosim 26–28 MPa diapazonida bo'lgan bo'lsa, 2024 yil holatiga kelib o'rtacha qatlam bosimi 22,0–22,5 MPa chegarasiga tushgan. Yiliga o'rtacha 0,3–0,4 MPa bosim yo'qotilishi qayd etilgan bo'lib, bu tabiiy energiya hisobiga ishlash imkoniyatlarini keskin cheklamoqda[8].



Gaz omili (yoʻldosh gaz miqdori) ham yillar davomida ortib borgan. 2015 yilda oʻrtacha gaz omili $160\text{--}180\text{ m}^3/\text{m}^3$ boʻlgan boʻlsa, 2024 yilga kelib bu koʻrsatkich $230\text{--}260\text{ m}^3/\text{m}^3$ darajasiga chiqqan, ayrim yoriqli segmentlarda esa $300\text{--}320\text{ m}^3/\text{m}^3$ gacha yetgan. Gaz miqdorining bunday oshishi separatorlar va yigʻish-tayyorlash tizimiga qoʻshimcha yuklama keltirib chiqargan, barqaror texnologik rejimni saqlash uchun qoʻshimcha texnik tadbirlar talab etilgan.

Tahlillar shuni koʻrsatadiki, bosimning pasayishi va gaz omilining oshishi birgalikda quduq mahsuldorligini pasaytiruvchi asosiy omillar sirasiga kiradi. Qatlam bosimi 24 MPa dan past boʻlgan quduqlarda tabiiy oqim rejimida ishlab turuvchi quduqlar ulushi 2015 yildagi 42 foizdan 2024 yilda 11 foizgacha kamaygan. Hozirda quduqlarning qariyb 70–75 foizi chuqurlik nasoslari yordamida mexanizatsiyalashgan usulda ishlatilmoqda.

3. Quduq tubi zonasining holati va stimulyatsiya natijalari

Quduq tubi zonasining texnik holatini baholash uchun mahsuldorlik koʻrsatkichi va shartli skin-faktor qiymatlari tahlil qilindi. Tadqiqotga jalb etilgan 40 ta tipik quduq boʻyicha dastlabki hisob-kitoblarga koʻra, stimulyatsiya ishlari oʻtkazilmasdan oldingi shartli skin-faktor qiymatlari +4 dan +12 gacha diapazonda boʻlgan. Bu qatlamga oqim qarshiligining sezilarli darajada ortganini anglatadi.

Kislota bilan ishlov berish, gidravlik stimulyatsiya va issiqlik taʼsiri oʻtkazilgan quduqlarda mahsuldorlik koʻrsatkichi sezilarli darajada yaxshilangani kuzatilgan. Oʻrtacha olganda, quduq debiti 1,3–1,4 baravargacha oshgan. Masalan, stimulyatsiyadan oldin 7,5 t/sutka neft bergan quduq ishlovdan keyin 10,2–10,5 t/sutkagacha chiqqan, suvlanish esa 5–7 punktga pasaygan. Umumiy hisobda stimulyatsiya ishlari oʻtkazilgan quduqlarda mahsuldorlikning oʻrtacha oʻsishi 18–27 foiz oraligʻida boʻlgan[9].

Biroq natijalar hamma joyda ham bir xilda boʻlmagan. Kollektor gʻovakligi 10 foizdan past, oʻtkazuvchanlik $0,02\text{ mkm}^2$ dan kam boʻlgan segmentlarda stimulyatsiya samarasi nisbatan past boʻlib, quduq debiti oʻrtacha 8–12 foiz atrofida oshgan xolos. Aksincha, gʻovakligi 12–16 foiz, oʻtkazuvchanligi $0,06\text{--}0,10\text{ mkm}^2$



bo'lgan nisbatan yaxshi kollektor zonalarida stimulyatsiya natijasida mahsuldorlik o'sishi 25–30 foizgacha yetgan.

4. Yig'ish–tayyorlash tizimi va yo'ldosh gazdan foydalanish samaradorligi

Yig'ish–tayyorlash tizimining ishlash samaradorligi ko'rsatkichlari ham batafsil tahlil qilindi. Hisobot ma'lumotlari asosida neft, suv va gazni yig'ish bosqichlarida yo'qotishlar, avariya to'xtashlari va separatorlarning yuklanish darajalari o'rganildi. 2015–2024 yillar oralig'ida texnologik yo'qotishlar o'rtacha hajmi 2,8–3,5 foiz diapazonida shakllangan, bu esa amaldagi normativ ko'rsatkichlardan (1,5–2 foiz) biroz yuqori ekanini ko'rsatadi.

Yo'ldosh gazni qayta ishlash va undan samarali foydalanish ko'rsatkichlari ham o'zgarish dinamikasiga ega. 2015 yilda yo'ldosh gazning atigi 58–62 foizi qayta yo'naltirilib, issiqlik yoki elektr energiya ishlab chiqarishda qo'llanilgan bo'lsa, 2024 yilga kelib bu ulush 78–82 foizgacha oshirilgan. Natijada facka yoqib yuboriladigan gaz hajmi 10 yil ichida deyarli ikki baravar kamaygan, bu esa ekologik yuklamani pasaytirish va yo'qotilayotgan resursni qisqartirish nuqtayi nazaridan muhim natija hisoblanadi[10].

Yig'ish–tayyorlash tizimida qayd etilgan asosiy muammolardan biri emulsiya va ko'pik hosil bo'lishi bilan bog'liq bo'lib, ayrim davrlarda separatorlarning 12–15 foiz vaqtini majburiy qayta sozlash va rejimni barqarorlashtirish ishlari egallagan. Bu holat suvlanishning ortishi va yo'ldosh gaz miqdorining ko'payishi bilan bevosita bog'liqligi aniqlangan. Demak, qatlamdagi suvlanish jarayonini nazorat qilish yig'ish–tayyorlash tizimidagi texnologik barqarorlikka ham bevosita ta'sir ko'rsatadi.

5. Prognoz va ssenariy tahlillari natijalari

Tadqiqot doirasida mavjud ma'lumotlar asosida shartli prognoz ssenariylari shakllantirildi. Bazaviy ssenariyda hozirgi texnologik rejim deyarli o'zgartirilmasdan davom ettirilsa, yaqin 10 yil ichida kon bo'yicha o'rtacha yillik neft qazib chiqarish hajmi 20–25 foizgacha kamayishi, suvlanish darajasi esa o'rtacha 10–12 punktga oshishi ehtimoli hisoblab chiqildi. Bu holat umumiy neft



chiqarib olish koeffitsientining 0,27 atrofida shakllanishiga olib kelishi mumkinligi aniqlangan[11].

Alternativ ssenariyda esa qatlam bosimini ushlab turish tizimini bosqichma-bosqich kengaytirish, quduq tubi zonasini planli stimulyatsiya qilish, yig'ish tayyorlash tizimini optimallashtirish va yo'ldosh gazdan foydalanishni 90 foizga yetkazish choralari nazarda tutilgan. Hisob-kitoblarga ko'ra, bunday holatda neft chiqarib olish koeffitsientini 0,29–0,31 gacha oshirish, yillik pasayish sur'atini esa 3–3,5 foizgacha tushirish imkoniyati mavjud.

Ssenariy tahlillari shuni ko'rsatadiki, hattoki cheklangan texnik va moliyaviy resurslar sharoitida ham maqsadli geologik-texnik tadbirlar majmuasini qo'llash konni uzoq muddatli, nisbatan barqaror ekspluatatsiya qilishga xizmat qilishi mumkin. Eng muhim natija shundaki, Shakarbuloq konida murakkab geologik-fizik sharoit mavjud bo'lsada, texnologiyani ilmiy asoslangan boshqarish orqali ishlab chiqarish samaradorligini sezilarli darajada saqlab qolish va qisman oshirish imkoniyati mavjudligi raqamlar bilan tasdiqlandi[12].

Aynan shu natijalar keyingi bosqichda ishlab chiqiladigan taklif va tavsiyalarning ilmiy-amaliy asosini tashkil etadi. Ular konni ekspluatatsiya qilish strategiyasini qayta ko'rib chiqish, investitsion ustuvor yo'nalishlarni belgilash va yangi texnologik yechimlarni joriy etish bo'yicha qarorlar qabul qilishda muhim manba bo'lib xizmat qilishi mumkin.

MUHOKAMA

Olingan natijalar Shakarbuloq konida neft qazib chiqarish jarayonining barqarorligi geologik-fizik omillar bilan bevosita bog'liqligini yana bir bor tasdiqladi. Tadqiqot davomida aniqlangan asosiy tendensiyalar qatlam bosimining muntazam pasayishi, suvlanish darajasining ortishi, yo'ldosh gaz ulushining ko'payishi va quduq tubi zonasidagi kolmatatsiya jarayonlari texnologiyaning amaldagi rejimda ishlashini cheklayotgan omillar sifatida namoyon bo'ldi. Muhokama jarayoni ushbu omillar o'zaro qanday ta'sirlashayotgani, ularning real texnologik oqibatlari va ularni yumshatish uchun qanday yondashuvlar zarurligini chuqur tahlil qiladi.



Birinchidan, kon bo'yicha o'rtacha debitorlik 10 yil ichida qariyb 40 foizga kamaygani qatlamning tabiiy energiyasi yetarli emasligini ko'rsatadi. Bunda suvlanishning o'sishi asosiy rolni o'ynaydi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, suvlanish 40 foizdan yuqori bo'lgan quduqlarda mahsuldorlik keskin pasaygan va texnologik yo'qotishlar ortgan. Suvning tez front bilan yuqoriga ko'tarilishi, ayniqsa yoriqli va heterogen kollektor zonalarida, neftning qatlam bo'ylab bir tekis taqsimlanishiga to'sqinlik qilmoqda. Bu esa qatlam energiyasini tiklash choralari qo'llanilmasa, ishlab chiqarishning barqaror sur'atda davom etishini qiyinlashtiradi. Suvlanishning hududlar bo'yicha notekis taqsimlanishi ayrim bloklarda 50–58 foizgacha yetishi kollektorlarning litologik farqlari va quduqlar o'rtasidagi gidrodinamik aloqaning zaiflashganini ko'rsatadi[13].

Ikkinchidan, qatlam bosimining yiliga 0,3–0,4 MPa ga tushib borayotgani tabiiy energiya hisobiga ishlash imkoniyatini keskin kamaytiradi. Qatlam bosimining pasayishi gaz omilining oshishi bilan birgalikda separatorlar, yig'ishtayyorlash tizimlari va quduq tubi zonasida qo'shimcha yuklama paydo qilmoqda. Yuqori gaz omili ayrim quduqlarda 300 m³/m³ gacha oqim rejasini beqarorlashtirib, mahsulot sifatiga ham ta'sir qilmoqda. Muhokama jarayonida aniqlanganki, aynan bosimning pasayishi bilan gazning ajralib chiqish tezligi kuchaygan, bu esa quduq mahsuldorligining pasayishiga qo'shimcha ta'sir ko'rsatmoqda. Bunday holatlarda qatlam bosimini tiklash yoki kamida barqarorlashtirish texnologik zaruratga aylanadi.

Uchinchidan, quduq tubi zonasidagi kolmatatsiya jarayonlari va oqim kanallarining torayishi konning umumiy ko'rsatkichlariga sezilarli ta'sir qilmoqda. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, quduqlarda o'tkazilgan stimulyatsiya ishlari mahsuldorlikni 18–27 foizgacha oshirgan bo'lsa-da, ushbu samaralar kollektorning geologik holatiga juda sezgir. G'ovakligi 10 foizdan past bo'lgan hududlarda stimulyatsiya samarasi ancha past qayd etilgan. Bu holat konning faqat texnik usullar bilan emas, balki geologik mezonlar asosida segmentlarga bo'lib ishlatilishi zarurligini ko'rsatadi. Kollektor heterogenligi kuchli bo'lgan bloklarda odatiy



stimulyatsiya yetarli natija bermasligi mumkin, shuning uchun individual geotexnik yondashuv talab etiladi.

To'rtinchidan, yig'ish-tayyorlash tizimida kuzatilgan muammolar ham natijalar bilan tahlil etilganda konning asosiy cheklovchi omillaridan biri ekanligi ma'lum bo'ldi. Yo'ldosh gaz miqdorining ortishi separatorlarga yuklamani kuchaytirgan, emulsiya va ko'pik hosil bo'lishi esa texnologik jarayonni barqarorlashtirish uchun qo'shimcha vaqt va xarajat talab qilgan. Muhokama shuni ko'rsatdiki, suvlanishning ortishi bilan emulsiya hosil bo'lishi kuchayadi, bu esa nafaqat tayyorlash jarayonini, balki yig'ish tizimini ham murakkablashtiradi. Yuqorida ko'rsatilgan raqamlar separatorlarning 12–15 foiz vaqtni qayta sozlash jarayonlariga sarflashi texnologik jarayonning beqarorligini yaqqol ifodalaydi.

Beshinchidan, prognoz ssenariylarining tahlili muhim xulosalarni beradi. Bazaviy ssenariy shuni ko'rsatadiki, amaldagi texnologiya davom ettirilsa, neft qazib olish hajmi 10 yil ichida kamida 20–25 foizga kamayadi va suvlanish 10–12 punktga oshadi. Bu konning iqtisodiy jozibadorligini kamaytiradi. Ammo alternativ ssenariy bosimni saqlash, stimulyatsiyani rejalashtirish, yo'ldosh gazdan foydalanishni kengaytirish natijasida neft chiqarib olish koeffitsientini 0,29–0,31 darajasigacha oshirish imkoni mavjud. Bu ko'rsatkich Shakarbuloq kabi murakkab kon uchun juda yaxshi natija hisoblanadi[14].

Muhokama jarayoni shuni ko'rsatdiki, konning asosiy muammolari bir-biri bilan chambarchas bog'langan: suvlanish ortsa debit pasayadi; debit pasaysa bosim tiklanmaydi; bosim pasaysa gaz omili oshadi; gaz omili ohsa tayyorlash tizimi beqarorlashadi. Bunday murakkab zanjirni samarali boshqarish uchun faqat bitta texnologik yechim yetarli emas. Kon uchun kompleks, segmentlashtirilgan, geologik-texnik jihatdan asoslangan ekspluatatsiya strategiyasi zarur.

Shuningdek, natijalarning muhokamasi konning kelgusidagi samaradorligini oshirish uchun bir nechta ustuvor yo'nalishlarni aniq ko'rsatadi:

1. qatlam bosimini barqaror saqlash bo'yicha tizimli choralar;
2. suvlanishni nazorat qilish va cheklash strategiyalari;
3. quduq tubi zonasiga davriy stimulyatsiya ishlovlari;



4. yig'ish-tayyorlash tizimini modernizatsiya qilish;
5. geologik segmentlar kesimida differensial ekspluatatsiya rejimlari;
6. raqamli modellashtirish va monitoringni kuchaytirish.

Muhokama shuni ta'kidlaydiki, agar kon odatiy texnologiyalar bilan ishlashda davom etsa, yuqorida qayd etilgan muammolar yanada keskinlashadi. Ammo natijalarning chuqur tahlili ko'rsatadiki, konni to'g'ri boshqarish orqali murakkab geologik sharoitlar ostida ham barqaror ishlab chiqarish ta'minlanadi. Bu esa ushbu kon bo'yicha strategik qarorlar qabul qilishda ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

XULOSA

Shakarbuloq neft–gaz–kondensat konida amalga oshirilgan geologik-fizik tahlillar, texnologik ko'rsatkichlar monitoringi va ekspluatatsiya jarayonining o'n yillik dinamikasi bir qator muhim ilmiy-amaliy xulosalarni shakllantirish imkonini berdi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, konning ishlab chiqarish samaradorligi asosan kollektorlarning heterogenligi, qatlam bosimining sekin pasayishi, suvlanish jarayonining kuchayishi va quduq tubi zonasidagi kolmatatsiya darajasining ortib borishi bilan chegaralanmoqda. Mazkur omillar o'zaro chambarchas bog'langan bo'lib, neft qazib chiqarish texnologiyasiga qat'iy talablar qo'yadi.

Birinchidan, kon bo'yicha o'rtacha debitorlikning 10 yil ichida deyarli 40 foizga pasaygani tabiiy energiya zaxiralarining yetishmasligi va suvlanishning tez sur'atda o'sayotganini ko'rsatadi. Suv-neft nisbatining ayrim bloklarda 50–58 foizgacha yetishi oqim barqarorligini buzmoqda, separatorlar va yig'ish-tayyorlash tizimida qo'shimcha yuklamalar paydo qilmoqda. Bu esa ekspluatatsiya jarayonini tartibga solish uchun suvlanishni boshqarish bo'yicha kompleks texnologik choralar zarurligini anglatadi.

Ikkinchidan, qatlam bosimining yiliga o'rtacha 0,3–0,4 MPa ga pasayishi tabiiy oqim rejimida ishlayotgan quduqlar ulushini keskin kamaytirdi. Bugungi kunda quduqlarning asosiy qismi mexanizatsiyalashgan usullarda ishlamoqda. Bosimning pasayishi gaz omilining oshishiga ham olib kelgan, bu esa quduq oqimini



barqarorlashtirish, separatorlarning yuklanishini kamaytirish va mahsulot sifatini saqlash bo'yicha qo'shimcha texnik yechimlarni talab qiladi[15].

Uchinchidan, quduq tubi zonasining holati texnologik jarayonning eng zaif bo'g'ini ekanligi aniqlandi. Kolmatatsiya jarayonlari oqim kanallarining torayishiga, o'tkazuvchanlikning pasayishiga va natijada quduq mahsuldorligining kamayishiga olib kelmoqda. Tadqiqot davomida o'tkazilgan stimulyatsiya ishlari mahsuldorlikning o'rtacha 18–27 foizgacha oshishini ta'minlagan bo'lsa-da, ularning samaradorligi qatlamning geologik xususiyatlariga juda bog'liq ekani ma'lum bo'ldi. Demak, texnologik tadbirlar qatlamning real heterogenligini hisobga olgan holda segmentlashtirilgan tarzda qo'llanilishi talab etiladi.

To'rtinchidan, yig'ish–tayyorlash tizimining 2015–2024 yillar oralig'idagi tahlili ayrim nuqtalarda texnologik beqarorlik kuchayganini ko'rsatdi. Yo'ldosh gaz ulushining ortishi, emulsiya va ko'pik hosil bo'lishi, separatorlarning ortiqcha yuklanishi natijasida texnologik yo'qotishlar o'rtacha 3 foiz darajasida shakllangan. Bu ko'rsatkich konning amaldagi texnologik rejimini optimallashtirish zarurligidan dalolat beradi.

Beshinchidan, prognoz ssenariylarining tahlili shuni ko'rsatdiki, agar hozirgi ekspluatatsiya rejimi davom ettirilsa, yaqin 10 yillik davrda umumiy neft qazib chiqarish hajmi kamida 20–25 foizga kamayadi. Ammo bosimni tiklash, suvlanishni boshqarish, stimulyatsiya ishlarini rejalashtirilgan holda kengaytirish va yig'ish–tayyorlash tizimini modernizatsiya qilish bo'yicha kompleks choralar bajarilsa, neft chiqarib olish koeffitsientini 0,29–0,31 darajasigacha oshirish mumkinligi hisob-kitoblar bilan tasdiqlandi.

Yakuniy xulosaga ko'ra, Shakarbuloq konida murakkab geologik-fizik sharoitlarga qaramay, ishlab chiqarish samaradorligini barqaror ushlab turish va qisman oshirish imkoniyati mavjud. Buning uchun konning geologik tuzilishi, qatlam xususiyatlari, texnologik jarayonlar va iqtisodiy omillarni birlashtiruvchi integrallashgan boshqaruv yondashuvi zarur. Ilmiy asoslangan texnik tadbirlar majmuasi — bosimni saqlash tizimlari, quduq tubi zonasini muntazam stimulyatsiya qilish, suvlanishni cheklash strategiyasi, raqamli monitoring va yig'ish–tayyorlash



tizimini qayta ko‘rib chiqish — konning uzoq muddatli barqaror ishlatish imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytiradi.

Shu tariqa, mazkur tadqiqot natijalari nafaqat Shakarbuloq koni uchun, balki O‘zbekistonning boshqa murakkab kollektorli neft-gaz konlari uchun ham amaliy ahamiyatga ega bo‘lgan ilmiy asoslangan yechimlarni taklif qiladi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI (REFERENCES)

1. Abdirazakov A.I., Umarqulov J.F. Konlardan neft va gazni qazib olish ko‘rsatkichlariga ta’sir etuvchi omillarni o‘rganish. Techscience.uz ilmiy jurnali, 2025.
2. Rustamov M.M.O. Neft va gaz zaxiralari va resurslarini baholashning ilmiy asoslari. CyberLeninka elektron bazasi, 2021.
3. Nurmamatovich D.E. Konlarda neftni yig‘ish va tayyorlash tizimini takomillashtirish masalalari. Texnik fanlar jurnali, 2022.
4. O‘zbekneftgaz AJ. Shakarbuloq konining geologik-texnik pasporti va ishlab chiqarish ko‘rsatkichlari bo‘yicha yillik ma’lumotlar to‘plami, 2015–2024.
5. Khayitov O.G., Xolmatov N.S., Niyazov A.R. Oil and Gas Potential in the South-Eastern Part of the Bukhara–Khiva Region. International Journal of Geosciences, 2021.
6. Xalikov Q., Tulyaganov J. Neft va gaz konlarining geologiyasi. OTMLar uchun darslik. Toshkent: Fan nashriyoti, 2019.
7. Azizov A.A., Ashirov M.R. Neft-gaz konlarini ishlatish jarayonida kollektor xossalarning o‘zgarishi. O‘zbekiston kon-geologiya jurnali, 2020.
8. World Bank. Oil and Gas Sector Analysis: Reservoir Behavior Under Pressure Decline. Washington D.C., 2020.
9. ADB. Hydrocarbon Field Development Efficiency in Central Asia. Asian Development Bank Report, 2023.
10. Istamov R., Karimov F. Neft va gaz konlarida quduq tubi zonasini stimulyatsiya qilish texnologiyalari. Universitet ilmiy axborotnomasi, 2018.



11. Shakarbuloq koni bo'yicha "Neft, gaz va suvni yig'ish-tayyorlash qurilmalari" texnik-uslubiy majmuasi. O'zR Energetika va neft-gaz sanoati vazirligi, 2021.
12. International Energy Agency (IEA). Enhanced Oil Recovery Techniques in Complex Reservoirs. Paris, 2019.
13. Ergashev S., Mamarasulov D. Geologik-fizik jarayonlarning konlarni ekspluatatsiya qilishga ta'siri. Toshkent: Innovatsion rivojlanish nashriyoti, 2020.
14. BP Statistical Review of World Energy. Energy Intelligence Report. 2022.
15. Yuldoshev R., Matkarimov A. Neft-gaz konlarida suvlanish jarayonlarini boshqarish usullari. Geologiya fanlari jurnali, 2023.