

УДК: 622.279.5

 10.5281/zenodo.13329478

ОСОБЕННОСТИ ДОРАЗРАБОТКИ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПУТЕМ ВОЗВРАТА ИЗ ПРОСТАИВАЮЩИХ СКВАЖИН В ЭКСПЛУАТАЦИЮ



**Асадова Хулкар
Боймановна**

Кандидат технических наук,
главный специалист, АО
“O‘zlitinefgaz”, Ташкент,
Узбекистан
ORCID ID: 0009-0002-4568-5106



**Омонов Соhibназар
Панжиевич**

Докторант Каршинского
инженерно-экономического
института, Карши, Узбекистан
ORCID ID: 0009-0007-4312-8548



**Шаропов Аброрбек
Ахрор угли**

Главный специалист отдела
привлечения финансирования,
департамент по работе с
кредитными и рейтинговыми
агентствами,
Ташкент, Узбекистан

Аннотация. Рассматриваются научные исследования в области усовершенствования систем доработки месторождений углеводородов, повышающих степень извлечения запасов газа и газового конденсата. Одним из таких направлений является повышение эффективности эксплуатации всего пробуренного фонда скважин, за счет капитального ремонта скважин: мероприятий по зарезке наклонно-направленных и горизонтальных боковых стволов в бездействующих скважинах.

Приведены результаты опыта применения зарезки боковых стволов на месторождениях углеводородов Узбекистана в основном в скважинах нефтяных месторождений находящихся на стадии доработки, так как, характерной особенностью доработки большинства месторождений является низкий уровень выработанности запасов, низкое текущее пластовое давление, высокий уровень обводнения отдельных зон и участков залежи. для восстановления продуктивности простаивающих и низкодебитных скважин на действующих ГКМ, может стать одним из инструментов управления процессами доизвлечения углеводородного сырья, поддержания объемов добычи газа и повышения эффективности доработки, снижения капитальных вложений и затрат на эксплуатацию скважин.

Ключевые слова: доработка, газоконденсат, месторождения, извлечения, геологический запас, добыча, конденсат, зарезка боковых стволов, низкий уровень выработанности запасов, обводнения скважин, капитальный ремонт скважин.

FAOL BO'LMAGAN QUDUQLARNI QAYTA ISHGA TUSHIRISH ORQALI GAZ KONDENSATI KONLARINI QAYTA O'ZLASHITRISH

XUSUSIYATLARI

**Asadova Xulkar
Boymanovna**

*Texnika fanlari nomzodi, bosh
mutaxassis, AO "O'zlitinefgaz",
Toshkent, O'zbekiston*

**Omonov Sohbnazar
Panjiyevich**

*Doktorant Qarshi muhandislik-
iqtisodiyot instituti, Qarshi,
O'zbekiston*

**Sharopov Abrorbek
Axror ugli**

*Moliyaviy jalb etish boshqarmasi
bosh mutaxassisi, kredit va reyting
agentliklari bilan ishlash bo'limi,
Toshkent, O'zbekiston*

Annotatsiya. Maqolada uglevodorod konlarini qo'shimcha o'zlashtirish tizimlarini takomillashtirish, gaz va gaz kondensati zahiralarni qazib olish darajasini oshirish sohasidagi ilmiy tadqiqotlar ko'rib chiqilgan bo'lib, uzoq yillardan beri ishlab kelayotgan konlarda geologik va texnologik sabablarga ko'ra faol bo'lmagan quduqlarda kapital ta'mirlash hisobiga (yon stvol ochish) orqali qatlamdan qoldiq zahiralarni qazib olish samaradorligini oshirish jarayonlari yoritib berilgan. Shu bilan birga maqolada, uglevodorod konlarida kapital ta'mirlash texnologiyalarini amaldagi tajriba natijalari bilan birga aynan aniq konlar misolida, yon stvol ochilishi lozim bo'lgan quduqlarni tanlash usullari yoritib berilishi bilan birga konlarni o'zlashtirishning o'ziga xos xususiyati, zahiralarning past darajasi, uyumlarning past bosimligi, alohida zonalarni suv bosishining yuqori darajasi, quduqlarning unumdorligini tiklash, uglevodorod xom ashyosini qo'shimcha qazib olish jarayonlarini boshqarish, gaz qazib olish hajmini saqlash va qo'shimcha ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, va quduqlarni ishlatish xarajatlarini kamaytirish bo'yicha ma'lumotlar keltirib o'tilgan.

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda, gazkondensati konlarini qo'shimcha qaytadan o'zlashtirish bosqichida yon stvollardan foydalanish hisobiga, uglevodorod zahiralarni oqilona qayta tiklash va mavjud quduqlar fondini saqlash orqali gaz qazib olish koeffitsienti va kondensat qazib olish koeffitsienti oshishiga erishish mumkin.

Kalit so'zlar: qayta o'zlashtirish, gazokondensat, kon, qazib chiqarish, geologik zaxira, ishlab chiqarish, kondensat, yon stvollarni ochish, skvajinalarni suv bosishi, skvajinalarni kapital ta'mirlash.

FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF GAS CONDENSATE FIELDS BY RETURNING FROM IDLE WELLS TO OPERATION

**Asadova Khulkar
Boymanovna**

*Candidate of Technical Sciences,
Chief Specialist, AO
"O'zlitinefgaz", Tashkent,
Uzbekistan*

**Omonov Sokhibnazar
Panjiyevich**

*Doctoral student of the Karshi
Engineering-Economics Institute,
Karshi, Uzbekistan*

**Sharopov Abrorbek
Akhror ugli**

*Chief Specialist of the Funding
Attraction Department, Department
for Work with Credit and Rating
Agencies, Tashkent, Uzbekistan*

Abstract. The article discusses scientific research in the area of improving systems for the additional development of hydrocarbon deposits and increasing the extraction of gas and

increasing the extraction of gas and gas condensate reserves. One such area is to increase the efficiency of operating the entire drilled well inventory through major well workovers: measures for drilling directional and horizontal sidetracks in inactive wells.

The results of the experience with lateral shaft cutting in hydrocarbon fields in Uzbekistan are presented, primarily in wells of oilfields under development. A characteristic feature of most fields' development is a low level of reserves depletion, low current reservoir pressure, and high levels of flooding in individual zones and sections of the deposit. To restore the productivity of inactive and low-yield wells in existing GCMs (gas-condensate mixtures), lateral shaft cutting can be one of the tools to manage the processes of additional hydrocarbon extraction, maintain gas production volumes, increase the efficiency of further development, reduce capital investments, and well operation costs. Based on the above, we can conclude that the use of side shaft cutting at the stage of further development of gas condensate fields is a reasonable way to recover hydrocarbon reserves and increase the gas and condensate extraction rates by maintaining the existing well stock.

Keywords: *additional development, gas condensate, deposits, extractions, geological reserve, extraction, condensate, cutting of side shafts, low level of depletion of reserves, well flooding, major well repairs.*

Введение. В настоящее время в мире наблюдается огромный спрос на природный газ. Ведущие страны экспортеры природного газа с целью наращивания его добычи вынуждены интенсифицировать разработку месторождений, что обуславливает их быстрое истощение и преждевременное обводнение скважин. В этих условиях газодобывающие компании находятся в активном поиске инновационных технологий, связанных с совершенствованием систем доработки газоконденсатных месторождений (ГКМ) для максимизации извлечения их геологических запасов. В связи с этим, одной из приоритетных задач нефтегазовой отрасли является усовершенствование системы доработки месторождений с целью обеспечения прироста добычи природного газа и конденсата и достижения высоких конечных значений коэффициентов извлечения их запасов [1]. В мире широко проводятся научные

исследования в области усовершенствования систем доработки месторождений углеводородов, повышающих степень извлечения запасов газа и газового конденсата. Одним из таких направлений является повышение эффективности эксплуатации всего пробуренного фонда скважин, за счет капитального ремонта скважин: мероприятий по зарезке наклонно-направленных и горизонтальных боковых стволов в бездействующих скважинах. В этих целях строятся постоянно действующие геолого-гидродинамические модели месторождений, позволяющие осуществлять контроль за динамикой остаточных запасов углеводородов, обосновывать точки заложения новых эксплуатационных скважин и возврат простаивающих скважин в эксплуатацию. В Узбекистане основные газодобывающие месторождения находятся на стадии доработки с выработанностью запасов 60% и выше. Учитывая

значительные остаточные запасы этих ГКМ, превышающие сотни миллиардов кубических метров, актуальным является исследование систем их доработки с целью создания усовершенствованной технологии по углубленному доизвлечению остаточных запасов. Большинство газовых залежей Бухаро-Хивинского нефтегазового региона являются пластово-массивными, водоплавающими, т.е. подстилаются подошвенной водой по всей площади газоносности. Данная особенность обуславливает следующее. В первую очередь, скважины перфорируются в различных частях разреза, во-вторых, они не добуриваются до поверхности газоводяного контакта (ГВК), с целью равномерной отработки залежи и предотвращения преждевременного прорыва воды к их забоям [2,7]. В результате обводнения возникает необходимость периодического проведения капитальных ремонтов (КРС) по водоизоляции и других мероприятий по восстановлению продуктивности скважин. Однако, возможность проведения мероприятий по восстановлению зависит от определенных геологических и технических условий, при этом результаты не всегда оказываются эффективными. Это приводит к увеличению фонда простаивающих скважин. Бездействующий фонд скважин условно можно разделить на группы: ожидающие капитальный ремонт; самозадавливающиеся и ожидающие ликвидации. Причинами самозадавливания скважин могут быть либо эксплуатация с повышенным содержанием пластовой воды в составе добываемого флюида, либо расположение в зонах с низким пластовым давлением при относительно высоком давлении в

газосборной сети, либо низкая продуктивность, либо все перечисленные причины вместе взятые [3,4]. Вследствие деформации горных пород, падения пластовой энергии и взаимодействия с технологическими жидкостями при строительстве и капитальном ремонте скважин ухудшаются коллекторские свойства пласта. Основными факторами, уменьшающими эффективность разработки залежи и работы скважин, являются:

- подтягивание конусов пластовой воды к забою, что приводит к обводнению скважин и неустойчивой работе;
 - нарушение устойчивости коллектора ПЗП и его разрушение, вследствие деформации пласта;
 - образование зон зацементированных объемов газа вследствие неравномерности отработки залежи;
- выпадение конденсата в ПЗП [5,6].

Анализ литературы и методы.

Опыт применения ЗБС на месторождениях УВ Узбекистана невелик, в основном в скважинах нефтяных месторождений [6,4]. В настоящее время положительный опыт применения ЗБС имеется на месторождениях Устюртского и БХНГР. Однако, положительный опыт применения ЗБС отсутствует на месторождениях, находящихся на стадии доработки. Характерной особенностью доработки большинства месторождений является низкий уровень выработанности запасов, низкое текущее пластовое давление, высокий уровень обводнения отдельных зон и участков залежи. Разработка большинства крупных ГКМ БХНГР осуществляется в условиях обводнения скважин, низких дебитов и пластовых давлений, физического износа

наземных коммуникаций и оборудования. В настоящее время одним из основных конкретных мероприятий по снижению темпа падения добычи газа из залежей месторождений БХНГР является капитальный ремонт скважин и интенсификация добычи УВ в условиях низких пластовых давлений. Кроме этого необходимо, геолого-технологические мероприятия (ГТМ), направленные на увеличения темпов извлечения остаточных запасов. В качестве ГТМ подразумевается бурение новых наклонных и горизонтальных скважин, эффективная эксплуатация имеющегося фонда скважин, увеличение продуктивности малодебитных скважин и восстановление простаивающих скважин путем ЗБС и др.

С ростом потребления природного газа перед газодобывающими предприятиями ставится задача удовлетворения спроса путем увеличения или поддержания добычи углеводородов за счет бурения новых эксплуатационных скважин и восстановления бездействующих скважин.

Для создания рациональной системы разработки и поддержания уровня добычи на месторождениях БХНГР, в основном, используются следующие мероприятия [1,5]:

1. Ремонтно-изоляционные работы с переводом на вышележащие горизонты, путем перфорации дополнительных газонасыщенных пропластков продуктивного разреза;
2. Ремонтно-изоляционные работы по ограничению притока воды к забою обводненных скважинах;
3. Удаление скопившейся на забое жидкости из скважины с применением ПАВ;
4. Соляно-кислотные обработки (СКО);
5. Пеноэмульсионные СКО;
6. Гидроразрыв пласта и др.

Результаты. На 01.01.2022 г. на месторождениях АО «Узбекнефтегаз» для добычи газа пробурено 2499 скважин. Из них 1193 скважин числятся в Мубарекском НГДУ, 566 скважин – в Газлийском НГДУ, 437 скважин – в

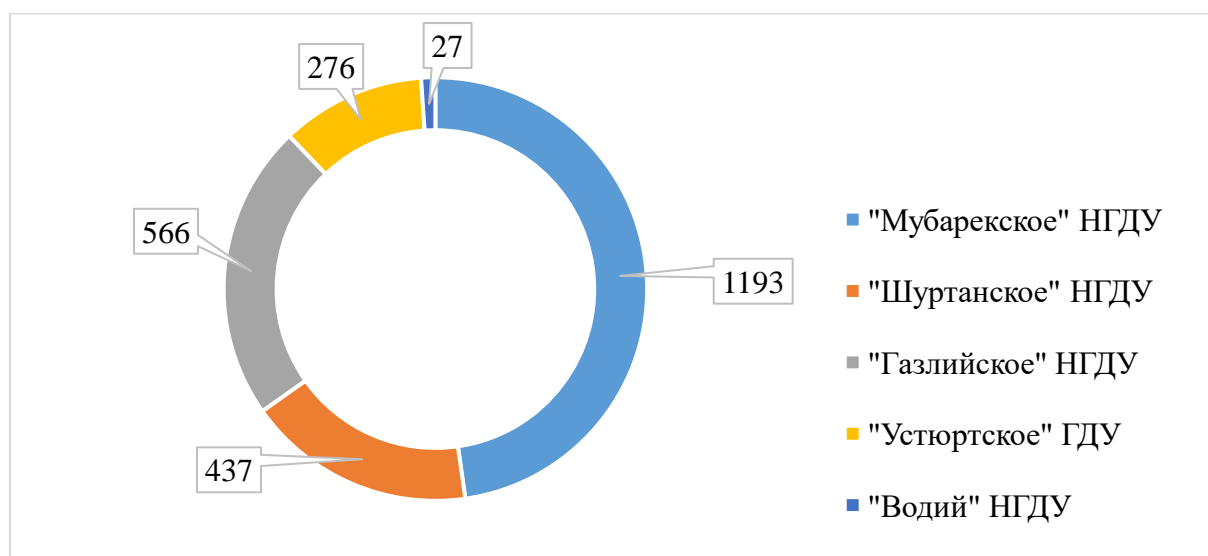


Рисунок 1. Общий фонд газовых скважин на балансе предприятий АО «Узбекнефтегаз».

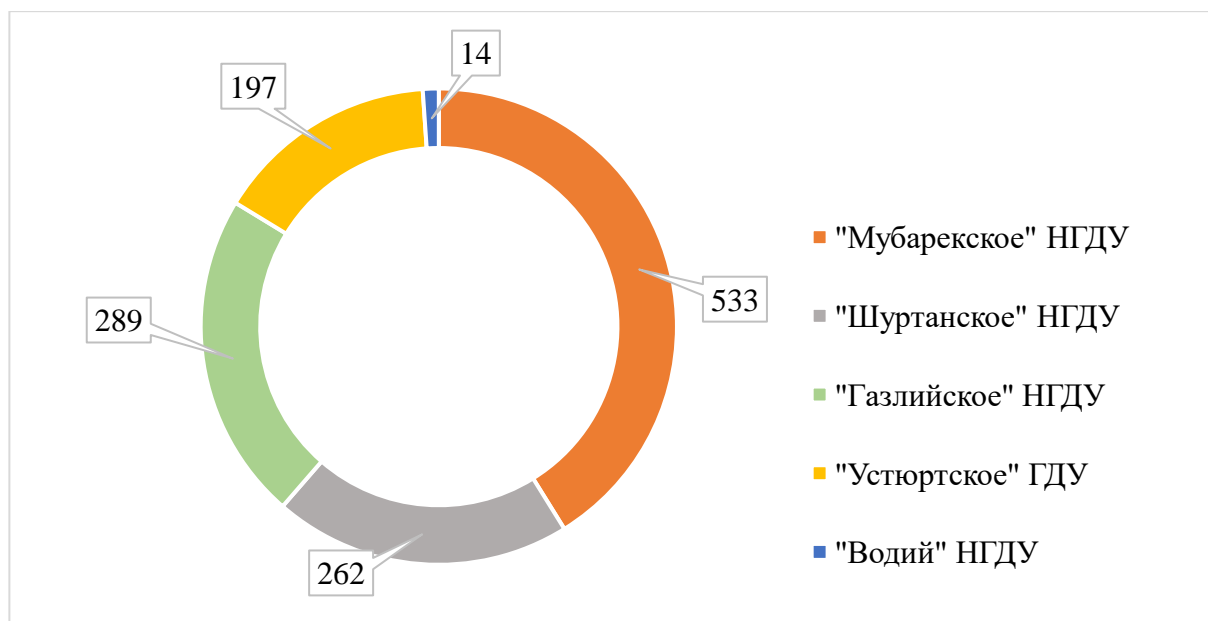


Рисунок 2. Действующий фонд газовых скважин на балансе предприятий АО «Узбекнефтегаз».

Шуртанском НГДУ, 276 скважин – в Устюртском ГДУ и 27 скважин – в Водийском НГДУ (рис.1). Из указанного количества скважин в настоящее время эксплуатируется только 1295 или 51,8 % от общего фонда (рис. 2).

В то же время выполнен анализ технического состояния 1204 скважин бездействующего фонда показывает, что

только 531 скважины подлежат восстановлению для поддержания прогнозируемой годовой добычи природного газа по республике (табл. 1) [2,7]. Восстановление скважин с применением высокотехнологических технологий дает сэкономить в капитальных вложениях несколько десятки миллионов долларов на бурения новых эксплуатационных

Таблица 1

Количество восстанавливаемых скважин бездействующего фонда за счет высокотехнологического КРС, в.т.ч. ЗБС.

| Регионы по НГДУ | Восстановление скважин (КРС) | | | | | Всего за период |
|--|------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------------|
| | 2022 г. | 2023 г. | 2024 г. | 2025 г. | 2026 г. | |
| <i>Всего по АО "Узбекнефтегаз", в т.ч.</i> | 72 | 115 | 115 | 115 | 114 | 531 |
| Мубарекское НГДУ (3100 м) | 34 | 46 | 44 | 42 | 44 | 210 |
| Шуртанское НГДУ (3100 м) | 14 | 18 | 22 | 25 | 26 | 105 |
| Устюртское ГДУ (2500 м) | 14 | 20 | 17 | 21 | 23 | 95 |
| Газлийское НГДУ (2500 м) | 10 | 30 | 31 | 26 | 21 | 118 |

скважин, которые в 5-8 раз дороже чем восстановление простаивающих и/или малодебитных скважин в месторождениях с низкими пластовыми давлениями.

В настоящее время на месторождениях, находящихся на стадии доработки, растет число скважин с неудовлетворительным техническим состоянием, простаивающих после неудачно проведенных ремонтных работ, и низкодебитных скважин.

Экономическая эффективность восстановления продуктивности посредством капитального ремонта с использованием традиционных методов и технологий зачастую оказывается незначительной, а технологический эффект носит кратковременный характер или вовсе не достигается [8,9]. Достоверная оценка промыслово-геологических параметров, прогнозирование изменений технологических показателей во времени, оперативное перераспределение отборов газа по площади и разрезу залежи, обеспечение максимальной текущей и конечной газоконденсатоотдачи при минимальных затратах, установление оптимальных технологических режимов работы скважин, а также предотвращение преждевременного обводнения залежей являются ключевыми аспектами для достижения максимальной эффективности.

Заключение. Таким образом, зарезка бокового ствола (ЗБС) для восстановления продуктивности простаивающих и низкодебитных скважин на действующих

газоконденсатных месторождениях может стать одним из эффективных инструментов управления процессами доизвлечения углеводородного сырья, поддержания объемов добычи газа и повышения эффективности доработки. При этом исследование состояния и разрушения пород в призабойных зонах скважин требует применения высокотехнологичных методов ремонта, таких как гидроразрыв пласта, зарезка бокового ствола, термобарическое воздействие на пласт и другие.

Как показывает практика, в последние годы применение ЗБС при разработке газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождений всё больше расширяется [10]. Если рассматривать применение ЗБС в более широком контексте, стоит отметить, что возобновление добычи остаточных запасов углеводородов на месторождениях с уже развитой инфраструктурой зачастую оказывается экономически более привлекательным, чем поиск и разведка новых месторождений, с учетом капитальных вложений и эксплуатационных затрат на скважины.

Таким образом, можно заключить, что применение ЗБС на стадии доработки газоконденсатных месторождений является рациональным способом доизвлечения запасов углеводородов и повышения коэффициентов извлечения газа и конденсата (КИГ и КИК) за счёт поддержания фонда действующих скважин.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.М. Шевцов и др. Оценка коэффициентов конечной газо- и конденсатоотдачи разрабатываемых месторождений по СредАзГАЗПРОМ // отчет о НИР

- «СредазНИИГипрогаз», 1991 г., Ташкент. – 362 с.
2. Жамилов А.Ф., Маликова Н.А. Обзор методов повышения конденсатоотдачи при низких пластовых давлениях газоконденсатных месторождений // Международная научно-практическая конференция на тему: Тенденции и перспективы развития науки и образования в условиях глобализации, 29-января 2021, – Украина, – С. 569-574.
 3. Алиев З.С. Руководство по проектированию разработки газовых и газонефтяных месторождений. / З.С. Алиев, В.В. Бондаренко – г. Печора: Печорское время, 2002. – 894 с.
 4. Абдуллаев Г.С., Богданов А.Н., Эйдельмант Н.К. Современное состояние и перспективы развития геологоразведочных работ на нефть и газ в Бухаро-Хивинском регионе республики Узбекистан. – М.: Нефтегазовая геология. Теория и практика, Санкт-Петербург, 2019, – С. 22-28.
 5. Плотников А.А. Анализ строительства боковых стволов в добывающих скважинах на месторождениях ОАО «Сургутнефтегаз».
 6. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) «Поддержание добычи природного газа и газового конденсата по месторождениям АО «Узбекнефтегаз» на 2022-2026 годы» // АО «O‘ZLITINEFTGAZ», Ташкент 2022 г., – 227 с.
 7. Жамилов А.Ф., Маликова Н.А. Исследования метода оценки загрязнения призабойной зоны пласта при зарезки бокового ствола. Материалы республиканской научно-технической конференции на тему «Роль науки и образования в модернизации предприятий нефтегазовой отрасли», 2021г. – С. 521-524.
 8. Бердин Т.Г., Проектирование разработки нефтегазовых месторождений системами горизонтальных скважин. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2001. – 199 с.
 9. Жамилов А.Ф., Маликова Н.А. Выбор направления зарезки бокового горизонтального ствола скважины с помощью модели линий тока на примере месторождения Мубарекской группы // «O‘zbekiston neft va gaz» ilmiy-texnika jurnali 3/2021/aprel, may, iyun. Ташкент, 2021. – С. 18-20.
 10. Жамилов А.Ф. Исследование систем доразработки газоконденсатных месторождений // Диссертационная работа. 2023г.Ташкент.