

ТЕХНОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА

научно-технологический журнал

№3⁽¹⁴⁶⁾ 2023

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-146-3

Главный редактор

Б. П. ТУМАНЯН – д.т.н., проф.

Научно-редакционный совет

А. Ф. ВИЛЬДАНОВ – д.т.н., проф.

А. И. ГРИЦЕНКО – д.т.н., проф.

А. Н. ДМИТРИЕВСКИЙ – д.г.-м.н.,
проф.

О. Н. КУЛИШ – д.т.н., проф.

А. Л. ЛАПИДУС – д.х.н., проф.

ЛИ ГО ЮЙ – проф. (Китай)

Н. А. МАХУТОВ – д.т.н., проф.

Б. П. ТОНКОНОГОВ – д.х.н., проф.

К. ТРАВЕР – проф. (Франция)

В. А. ХАВКИН – д.т.н., проф.

М. ЦЕХАНОВСКА – д.т.н., проф.
(Польша)

Head Editor

B. P. TUMANYAN – Dr. Eng. Sci., prof.

Editorial Board

A. F. VIL'DANOV – Dr. Eng. Sci., prof.

A. I. GRITSENKO – Dr. Eng. Sci., prof.

A. N. DMITRIEVSKY –

Dr. Geo.-Min. Sci., prof.

O. N. KULISH – Dr. Eng. Sci., prof.

A. L. LAPIDUS – Dr. Chem. Sci., prof.

LI GO IUY – prof. (China)

N. A. MAKHUTOV – Dr. Eng. Sci., prof.

B. P. TONKONOGOV –

Dr. Chem. Sci., prof.

Ch. TRAVERS – prof. (France)

V. A. KHAVKIN – Dr. Eng. Sci., prof.

M. TSEKHANOVSKA –

Dr. Eng. Sci., prof. (Poland)

Журнал издается в Российском
государственном университете
нефти и газа им. И. М. Губкина

СОДЕРЖАНИЕ

ПОДГОТОВКА НЕФТИ И ГАЗА

С. В. Соболева, О. А. Есякова, О. В. Фроленко

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМПОНЕНТОВ ПРОЦЕССА

ОБЕЗВОЖИВАНИЯ СЫРОЙ НЕФТИ.....3

ИССЛЕДОВАНИЯ

И. А. Богданов, Р. Е. Керн, Я. П. Морозова, М. В. Киргина

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР НИЗКОЗАСТЫВАЮЩИХ ТОПЛИВ
СМЕШЕНИЕМ С ДЕПРЕССОРНЫМИ ПРИСАДКАМИ
НА БАЗЕ ДИЗЕЛЬНЫХ ФРАКЦИЙ

РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА.....7

Е. В. Комарова, Т. Р. Просочкина

АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ ДВУХФАЗНОЙ СИСТЕМЫ
ПРИ ОЧИСТКЕ ВОДНОГО КОНДЕНСАТА

ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТИРОЛА..... 15

ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА

Р. И. Степанов

АНАЛИЗ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ
ШУШУКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПРОГНОЗА

НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ И КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ..... 21

А. П. Абзалов, А. Ж. Ходжиев, Ж. Л. Ким, С. Ф. Пирматов

АНАЛИЗ И ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН ГЛУБОКОГО БУРЕНИЯ

НА МЕСТОРОЖДЕНИИ АНДАКЛИ..... 26

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

А. М. Свалов

ОСОБЕННОСТИ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ
В ДВУХСЛОЙНОМ ПЛАСТЕ ПРИ ДВУХЧЛЕННОМ
ЗАКОНЕ ФИЛЬТРАЦИИ 29

И. И. Ибрагимов, И. М. Индрупский, Ч. А. Гарифуллина,
Т. Ф. Халиуллин, И. В. Валиуллин, Р. Р. Афлятунов, И. Х. Кашапов

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ
ПЛАСТОВОЙ НЕФТИ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ
С ДЫМОВЫМИ ГАЗАМИ 33

Н. Р. Яркеева, Д. Р. Султыев

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ГИДРАТООБРАЗОВАНИЯ
В СКВАЖИНАХ КАК МЕТОД ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
ВЫПАДЕНИЯ ГАЗОВЫХ ГИДРАТОВ 39

Н. Н. Рябый, Э. Т. Гасымов, М. С. Аланкин

ОЦЕНКА УСЛОВИЙ РАЙОНА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ
НА УЧАСТКЕ ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ 1 43

ТРАНСПОРТ НЕФТИ И ГАЗА

А. И. Потехин

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ФЛЮИДА
МОРСКОГО МНОГОФАЗНОГО ТРУБОПРОВОДА
НА ПОКАЗАТЕЛИ РЕЖИМА ЭКСПЛУАТАЦИИ
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ДИАМЕТРАХ 51

И. Ф. Кантемиров, Р. Р. Кабиров

МЕТОДИКА РАСЧЕТА УСИЛИЯ ПРОДАВЛИВАНИЯ
ПРИ ПРОКЛАДКЕ ТРУБОПРОВОДА МЕТОДОМ DIRECT PIPE 56

ЭКОНОМИКА И ФИНАНСЫ

В. В. Бараков, И. М. Ванчугов, С. М. Ватузов, К. В. Вовкодав,
К. С. Резанов, В. А. Федорова

КОНЦЕПЦИЯ МОНЕТИЗАЦИИ ШТОКМАНОВСКОГО
ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ 59

Директор по информации
Н. П. ШАПОВА

Редактор
В. С. ДМИТРИЕВА

Верстка
В. В. ЗЕМСКОВ

Подготовка материалов
Т. С. ГРОМОВА

Издатель — Международный центр
науки и технологий «ТУМА ГРУПП»

Адрес редакции:
105318, г. Москва,
Измайловское шоссе, д. 20-1Н

e-mail: tng98@list.ru

Интернет: <http://www.nitu.ru>

При перепечатке любых
материалов ссылка на журнал
«Технологии нефти и газа» обязательна

№3⁽¹⁴⁶⁾ 2023

Журнал зарегистрирован
в Министерстве РФ по делам печати,
телерадиовещания и средствам
массовой коммуникации
Свидетельство о регистрации
ПИ № 77-16415 от 22.09.2003 г.

ISSN 1815-2600

Включен в перечень изданий
Высшей аттестационной комиссии
Министерства образования
и науки РФ

Тираж 1200 экз.

Редакция не несет ответственности
за достоверность информации
в материалах, в том числе
рекламных, предоставленных
авторами для публикации

Материалы авторов
не возвращаются

Отпечатано в ООО ИПФ «СТРИНГ»
424006, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Строителей, 95

Исследование влияния физико-химических показателей компонентов процесса обезвоживания сырой нефти

С. В. Соболева, О. А. Есякова, О. В. Фроленко

Сибирский государственный университет науки и технологий

имени академика М. Ф. Решетнева, г. Красноярск

swet.soboleva2011@yandex.ru

В работе исследованы образцы деэмульгаторов и их разделительная способность по отношению к сырой нефти Ванкорского месторождения. Установлено, что при отделении воды наблюдаются различия по остаточной обводненности, которые определяются физико-химическими свойствами нефтей. Оценивая эффективность работы четырех исследованных деэмульгаторов можно выделить как наиболее эффективный ДИН-8Е и DECLEAVE с последующей рекомендацией для дальнейшей работы. Результаты исследований позволят увеличить срок службы оборудования, уменьшить коррозионный износ и понизить температуру

застывания нефти за счет уменьшения ее обводнения.

Ключевые слова: деэмульгаторы, водонефтяные эмульсии, физико-химические показатели.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-146-3-3-6

S. V. Soboleva, O. A. Yesyakova, O. V. Frolenko

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology

Investigation of the Influence of Physico-Chemical Parameters of the Components of the Crude Oil Dewatering Process

In this work, samples of demulsifiers and their separation ability in relation to the crude oil of the Vankor field are studied. It was found out that when water is separated, there are differences in residual water content, which are determined by the physico-chemical properties of oils. Evaluating the effectiveness of the four studied demulsifiers, it can be distinguished as the most effective DIN-8E and DECLEAVE, followed by a recommendation for further work. The results of the research will increase the service life of the equipment, reduce corrosion wear and lower the pour point of oil by reducing its watering.

Key words: demulsifiers, oil-water emulsions, physico-chemical indicators.

Разработка рецептур низкозастывающих топлив смешением с депрессорными присадками на базе дизельных фракций различного состава

И. А. Богданов¹, Р. Е. Керн¹, Я. П. Морозова¹, М. В. Киргина^{1,2}

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

²Томский государственный архитектурно-строительный университет

bogdanov_ilya@tpu.ru

В работе экспериментально определены и проанализировать состав и характеристики образцов прямогонного дизельного топлива, а также их смесей с депрессорными присадками в различных концентрациях. Выявлены закономерности влияния концентрации депрессорных присадок на эффективность их действия при использовании на образцах прямогонного дизельного топлива

различного состава. Выработаны рекомендации для производства товарных дизельных топлив различных марок смешением с депрессорными присадками.

Ключевые слова: дизельное топливо, депрессорная присадка, углеводородный состав, температура застывания, предельная температура фильтруемости.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-146-3-7-14

I. A. Bogdanov¹, R. E. Kern¹, Ya. P. Morozova¹, M. V. Kirgina^{1,2}

¹National Research Tomsk Polytechnic University,

²Tomsk State University of Architecture and Building

Development of Recipes for Low-Freezing Fuels by Blended with Depressant Additive Based on Diesel Fractions of Various Compositions

The composition and characteristics of straight-run diesel fuel samples, as well as their blends with depressant additives in various concentrations, are experimentally determined and analyzed in the work. As a result of the study, regularities of the depressant additives concentration influence on the effectiveness of their action when used on samples of diesel fuel of various compositions were revealed. The recommendations for the production of commercial diesel fuels of various brands by blending with depressant additives, were developed.

Key words: diesel fuel, depressant additive, hydrocarbon composition, pour point, cold filter plugging point.

Анализ поведения двухфазной системы при очистке водного конденсата при производстве стирола

Е. В. Комарова, Т. Р. Просочкина

Уфимский государственный нефтяной технический университет

ket87v@mail.ru

Рассмотрено влияние физико-химических параметров процесса на скорость полимеризации стирола в эмульсии. Определены значения поверхностного натяжения на границе раздела фаз стирол — вода. Рассчитаны значения избыточного давления внутри капли стирола в эмульсии, создаваемого силами поверхностного натяжения, и абсолютного давления в капле эмульсии при различном внешнем давлении процесса. Определена зависимость абсолютного давления в капле эмульсии от размера капли и температуры. Выявлены зависимости скорости полимеризации стирола при термическом инициировании от абсолютного давления внутри капли эмульсии.

Ключевые слова: водный конденсат, поверхностное натяжение, полимеризация, полистирол, полимерные отложения, ректификация, стирол, эмульсия.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-146-3-15-20

E. V. Komarova, T. R. Prosochkina

Ufa State Petroleum Technological University

Analysis of the Behavior of a Two-Phase System in the Purification of Water Condensate in the Production of Styrene

The effect of the physicochemical parameters of the process on the rate of polymerization of styrene in an emulsion is considered. The values of surface tension at the styrene-water interface are determined. The values of the excess

pressure inside the styrene drop in the emulsion, created by surface tension forces, and the absolute pressure in the emulsion drop at various external pressures of the process are calculated. The dependence of the absolute pressure in an emulsion drop on the drop size and temperature is determined. The dependences of the rate of styrene polymerization upon thermal initiation on the absolute pressure inside the emulsion drop are revealed.

Key words: *water condensate, surface tension, polymerization, polystyrene, polymer deposits, rectification, styrene, emulsion.*

Анализ геолого-геофизического строения Шушукского месторождения с целью прогноза нефтегазоносности и коллекторских свойств

Р. И. Степанов

Филиал ООО «РН-Сервис» в г. Красноярске

rusya.stepanov.2017@bk.ru

В статье на примере Шушукского месторождения, расположенного в пределах Байкитской антеклизы рассмотрено геолого-геофизическое строение месторождения. По итогам проведенных работ была построена карта распределения вендских отложений месторождения, которая позволит спрогнозировать перспективы нефтегазоносности продуктивных отложений месторождения. Определить коллекторские свойства в межскважинном пространстве по данным геологии и анализа сейсмических работ.

Ключевые слова: *сейсморазведка, трещиноватость, перспективы нефтегазоносности, венд-рифейские отложения, Байкитская антеклиза, рассеянные волны, газонасыщенность.*

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-146-3-21-25

R. I. Stepanov

Institute of Oil and Gas of Siberian Federal University, Branch of LLC RN-Service in Krasnoyarsk

Analysis of the Geological and Geophysical Structure of Shushukskoye Field

with Aim of Predicting Oil and Gas Potential and Reservoir Properties According to the Data of Complexing Cdp-2D Seismic Surveys within the Baikit Antecline

In the article, on the example of the Shushukskoye field, located within the Baikit antecline, the geological and geophysical structure of the field is considered. Based on the results of the work carried out, a map of the distribution of the Vendian deposits of the field was built, which will allow predicting the prospects for the oil and gas potential of the productive deposits of the field. Determine reservoir properties in the interwell space using geology data and seismic analysis.

Key words: *seismic exploration, fracturing, oil and gas potential, Vendian-Riphean deposits, Baikit antecline, scattered waves, gas saturation.*

Анализ и обобщение результатов геофизических исследований скважин глубокого бурения на месторождении Андакли

А. П. Абзалов, А. Ж. Ходжиев, Ж. Л. Ким, С. Ф. Пирматов

Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений

(ГУ «ИГИРНИГМ»), г. Ташкент, Узбекистан

aktal1581@bk.ru

На основе новых геолого-геофизических данных и результатов бурения проанализированы и обобщены данные по пробуренным поисковым и разведочным скважинами с целью уточнения и расширения газоводяного контакта для оптимального выбора направления дальнейших геологоразведочных работ на месторождении Андакли, расположенного на территории Кадымского поднятия Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона.

Ключевые слова: юрская система, геологоразведочные работы, бурение, нефтегазоносность, тектоника, пласт, коллектор.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-146-3-26-28

A. P. Abzalov, A. J. Khodjiyev, J. L. Kim, S. F. Pirmatov, A. A. Dangalov

Institute of Geology and Exploration of Oil and Gas Fields, Uzbekistan

Analysis and Generalization of the Results of Geophysical Studied of Deep Drilling Wells at Andakli Field

On the basis on new geological and geophysical data and drilling results, analyzed and summarized with the data of the drilled exploratory and exploration wells. With the aim of clarifying and expanding the gas-filled contact for the optimal choice of the direction of further exploration (exploration), on the territory of the Bukhara-Khiva oil and gas region, in the Kadymsky uplift to the Andakli field.

Key words: Jurassic system, geological exploration, drilling, oil and gas potential, tectonics, reservoir, reservoir.

Особенности фильтрационных процессов в двухслойном пласте при двухчленном законе фильтрации

А. М. Свалов

Институт проблем нефти и газа РАН

svalov@ipng.ru

Исследовано влияние квадратичных по скорости слагаемых в законе фильтрации на характер фильтрационного течения в призабойной зоне скважины в продуктивном пласте, представленном двумя слоями с различными фильтрационными характеристиками. Показано, что, в отличие от линейного закона фильтрации, в этом случае возникают вертикальные перетоки пластового флюида между слоями.

Установлено, что при условии малого вклада квадратичных слагаемых в гидродинамическое сопротивление течению, суммарная по слоям продуктивность добывающей скважины при гидродинамическом взаимодействии слоев не будет отличаться от суммарной продуктивности скважины при отсутствии гидродинамической связи между слоями.

Ключевые слова: продуктивный пласт, закон Дарси, закон Форхгеймера, продуктивность добывающей скважины.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-146-3-29-32

A. M. Svalov

Features of Filtration Processes in a Two-Layer Formation with a Binomial Filtration Law

The influence of quadratic velocity terms in the filtration law on the nature of the filtration flow in the bottom-hole zone of a well in a productive formation represented by two layers with different filtration characteristics is investigated. It is shown that, in contrast to the linear filtration law, vertical flows of reservoir fluid between layers occur in this case. It is established that under the condition of a small contribution of quadratic terms to the hydrodynamic resistance to flow, the total productivity of the producing well in layers with the hydrodynamic interaction of the layers will not differ from the total productivity of the well in the absence of hydrodynamic coupling between the layers.

Key words: *productive reservoir, Darcy's law, Forchheimer's law, productivity of the producing well.*

Исследование изменения свойств пластовой нефти

при взаимодействии с дымовыми газами

И. И. Ибрагимов¹, И. М. Индрупский², Ч. А. Гарифуллина¹, Т. Ф. Халиуллин¹,

И. В. Валиуллин¹, Р. Р. Афлятунов³, И. Х. Кашапов⁴

¹Альметьевский государственный нефтяной институт,

²Институт проблем нефти и газа РАН,

³ПАО «Татнефть»,

⁴СП «Татнефть-Добыча» ПАО «Татнефть»

i-ind@ipng.ru

В статье представлены результаты экспериментальных исследований по изучению влияния дымовых газов на свойства нефти для залежи на территории Республики Татарстан. Разработана методика исследования объемных свойств пластовой нефти с применением установки рекомбинации проб и вспомогательного оборудования, без необходимости привлечения дорогостоящих полнофункциональных PVT-комплексов. Получены зависимости свойств нефти от содержания дымовых газов в рекомбинированной пробе, характеризующие процесс растворения дымовых газов в нефти при закачке в пласт.

Ключевые слова: *повышение нефтеотдачи, дымовые газы, углекислый газ, рекомбинированная проба, давление насыщения, объемный коэффициент, газосодержание.*

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-146-3-33-38

I. I. Ibragimov¹, I. M. Indrupskyi², Ch. A. Garifullina¹, T. F. Haliullin¹,

I. V. Valiullin¹, R. R. Afljatunov³, I. H. Kashapov⁴

¹Almetyevsk State Petroleum Institute,

²Oil and Gas Research Institute RAS,

³PJCC Tatneft,

⁴Tatneft-Dobycha PJCC Tatneft

Study of Changes in Reservoir Oil Properties When Interacting with Flue Gases

The paper presents the results of experimental studies on the effect of flue gases on the properties of oil for a reservoir in Republic of Tatarstan. A methodology has been developed for studying the volumetric properties of reservoir oil

using a recombination unit with additional equipment, with no need for expensive full-featured PVT complexes. Dependencies of oil properties on the content of flue gases in the recombined sample were obtained, characterizing the flue gases dissolution process in oil during injection into reservoir.

Key words: *enhanced oil recovery, flue gases, carbon dioxide, recombined sample, saturation pressure, formation volume factor, gas-oil ratio.*

Определение температуры гидратообразования в скважинах как метод предупреждения выпадения газовых гидратов

Н. Р. Яркеева¹, Д. Р. Султыев²

Уфимский государственный нефтяной технический университет

dsultyev@list.ru

Отложения твердых газогидратов в газовых и газонефтяных скважинах на поздних стадиях разработки месторождений является одним из наиболее встречающихся видов осложнений скважин. Образование отложений гидратов в скважине приводит к засорению проходного сечения подъемных труб, снижению производительности скважин, абразивному износу рабочих органов насосов и эмульгированию продукции. Методы удаления гидратных пробок являются весьма дорогостоящими, а их эффективность мала в связи с их повторными появлениями. Одним из наиболее перспективных методов борьбы с отложениями гидратов является превентивный способ, заключающийся в поддержании в скважине термобарических условий, при которых гидраты не будут образовываться. Данную методику предложено реализовать при помощи методики Катца по определению суммы мольных компонент в газовой фазе.

Ключевые слова: *метод Катца, константа фазового равновесия, сероводород, температура гидратообразования, коррозия.*

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-146-3-39-42

N. R. Yarkeeva¹, D. R. Sultyev²

Ufa State Petroleum Technical University

Definition of the Temperature of Appearing of Hydrates in Wells Like Method of Prevention of Presepiation of Hydrates

Deposits of solid gas hydrates in gas and gas-oil wells at the late stages of field development is one of the most common types of well complications. The formation of hydrate deposits in the well leads to clogging of the flow area of the lifting pipes, a decrease in well productivity, abrasive wear of the working bodies of the pumps and product emulsification. Methods for removing hydrate plugs are very expensive, and their effectiveness is low due to their recurrence. One of the most promising methods of dealing with hydrate deposits is a preventive method, which consists in maintaining thermobaric conditions in the well, under which hydrates will not form. This technique is proposed to be implemented using the Katz technique for determining the sum of molar components in the gas phase.

Key words: *Katz's method, phase-equilibrium constant, hydrogen sulfide, hydrate formation temperature, corrosion.*

Оценка условий района и технологические особенности добычи углеводородов на участке

Восточно-Сибирский 1

Н. Н. Рябый, Э. Т. Гасымов, М. С. Аланкин

Дальневосточный федеральный университет

gasymov.dfu@bk.ru

В работе исследованы условия района добычи углеводородов на Восточно-Арктическом шельфе: гидрометеорологические, природно-климатические и горно-геологические условия. Приведен анализ характеристик участка Восточно-Сибирский 1, который располагается севернее территории Республики Саха и Чукотского автономного округа. Технологическими особенностями являются варианты использования существующих отечественных технологий, создание аналогов на их основе и использование метода реинжиниринга для освоения Восточно-Арктического шельфа. Выбрана концепция для освоения исследуемого участка с учетом его особенностей. Также рассмотрена самоподъемная установка для бурения скважин на выбранном районе добычи. Обосновано применение ледостойкой платформы с кессоном и подводного добычного комплекса, откуда природный газ будет поступать на плавучий завод сниженного природного газа. Предложена схема транспортировки нефти и сжиженного природного газа до потребителей из стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

Ключевые слова: Восточно-Арктический шельф, геологические структуры, рифтогенные образования, коллекторы, подводный добычной комплекс, самоподъемная плавучая буровая установка.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-146-3-43-50

N. N. Ryabyi, E. T. Gasymov, M. S. Alankin

Far Eastern Federal University

Assessment of Area Conditions and Technological Features of Hydrocarbons Production at Vostochno-Sibirsky 1

This article is devoted to the study of the conditions of the hydrocarbon production area on the East Arctic shelf: hydrometeorological, natural-climatic and mining-geological conditions. The paper provides an analysis of the characteristics of the mining area, and more specifically, the East Siberian 1 site, which is located north of the territory of the Republic of Sakha and the Chukotka Autonomous Okrug. Technological features are options for using existing domestic technologies, creating analogues based on them and using the reengineering method for the development of the East Arctic shelf. In the article, a concept was chosen for the development of the study area, taking into account its features. The article also discusses a jack-up rig for drilling wells in a selected production area. The use of an ice-resistant platform with a caisson and an underwater production complex, from where natural gas will be supplied to a floating LNG plant for liquefaction, is justified. A scheme for the transportation of oil and liquefied natural gas to consumers from the countries of the Asia-Pacific region is proposed.

Key words: East Arctic shelf, geological structures, rift formations, reservoirs, subsea production complex, jack-up floating drilling rig.

Влияние изменения состава флюида морского многофазного трубопровода на показатели режима эксплуатации при различных диаметрах

А. И. Потехин

Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток

potehin.dfu@bk.ru

В работе исследовано влияние изменения состава многофазного флюида со временем эксплуатации месторождения при различных диаметрах морского трубопровода на такие основные эксплуатационные показатели, как температура, давление, и размеры необходимого пробкоуловителя перед оборудованием платформы. Условия трассы трубопровода приближены к условиям Сахалинского шельфа. Состав и свойства добываемого флюида были выбраны приблизительно, опираясь на нефтяные месторождения Северо-Восточно-Сахалинской нефтегазоносной области. Моделирование режима эксплуатации трубопровода различного диаметра произведено с помощью программного комплекса PIPESIM и встроенного метода корреляции многофазного потока «OLGAS 3-Phase HD». Полученные результаты исследования выявили определенные зависимости изменения диаметра трубопровода на параметры его эксплуатации по профилю трассы. По результатам исследования сформированы рекомендации по моделированию многофазных трубопроводов для морских месторождений.

Ключевые слова: многофазный поток, морской трубопровод, моделирование, парафинообразование, пробкообразование.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-146-3-51-55

A. I. Potekhin

Far Eastern Federal University

Influence of Changes in the Composition of the Fluid of Offshore Multiphase Pipeline on the Operating Mode Indicators at Different Diameters

The paper investigates the effect of changes in the composition of a multiphase fluid over the time of operation of the field at different diameters of the offshore pipeline on such basic operational parameters as temperature, pressure, and the size of the slugcatcher in front of the platform equipment. The conditions of the pipeline route are close to the conditions of the Sakhalin shelf. The composition and properties of the extracted fluid were chosen approximately based on the oil fields of the North-East Sakhalin oil and gas region. Modeling of the operating mode of pipelines of various diameters was carried out using the PIPESIM software package and the built-in multiphase flow correlation method «OLGAS 3-Phase HD». The obtained results of the study revealed certain dependences of the change in the diameter of the pipeline on the parameters of its operation along the profile of pipeline. Based on the results of the study, recommendations for modeling multiphase pipelines for offshore fields were formed.

Key words: multiphase flow, offshore pipeline, modeling, paraffin formation, slug formation.

Методика расчета усилия продавливания при прокладке трубопровода методом Direct Pipe

И. Ф. Кантемиров, Р. Р. Кабиров

Уфимский государственный нефтяной технический университет

rakab.2011@mail.ru

Технология Direct Pipe сочетает в себе лучшие свойства ранее хорошо зарекомендовавших себя способов, таких как микротоннелирование и горизонтально-направленное бурение. Для оценки максимального усилия продавливания профиль трубопровода делится на ряд прямых и криволинейных участков. Затем, начиная с точки выхода, вычисляется изменение осевого сжимающего усилия по каждой секции и суммируется до точки входа для определения максимальной усилия продавливания. Наличие низких скоростей сдвига на границе раздела труба-жидкость в сочетании с использованием кольцевых жидкостей с низким выходом приводит к небольшим напряжениям сдвига, которые можно игнорировать с точки зрения оценки усилия продавливания.

Ключевые слова: Direct Pipe, усилие продавливания, бестраншейная прокладка трубопровода.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-146-3-56-58

I. F. Kantemirov, R. R. Kabirov

Ufa State Petroleum Technical University

Method of Calculation of the Installation (Thrusting) Force during Pipeline Laying by Direct Pipe Method

Direct Pipe technology combines the best properties of previously well-proven methods, such as microtunneling and horizontal directional drilling. To estimate the maximum forcing force, the pipeline profile is divided into a number of straight and curved sections. Then, starting from the exit point, the change in the axial compressive force for each section is calculated and summed up to the entry point to determine the maximum pushing force. The presence of low shear rates at the pipe-liquid interface, combined with the use of low-yield annular fluids, leads to small shear stresses that can be ignored from the point of view of the evaluation of the forcing force.

Key words: Direct Pipe, trenchless pipelaying, installation (thrusting) force.

Концепция монетизации Штокмановского газоконденсатного месторождения в условиях нестабильной внешней среды

В. В. Бараков, И. М. Ванчугов, С. М. Ватузов, К. В. Вовкодав, К. С. Резанов, В. А. Федорова

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина

vlad-barakov2014@yandex.ru

В работе представлена концепция монетизации Штокмановского газоконденсатного месторождения в условиях нестабильной внешней среды, обусловленной санкционной политикой и переделом глобальных мировых рынков, в том числе энергетического. Рассмотрены варианты разработки и монетизации месторождения, строительства завода сжиженного природного газа, проведен анализ рынков сбыта, риск-анализ, изучено влияние проекта на близлежащий регион и дана инвестиционная оценка проекта.

Ключевые слова: Штокмановское ГКМ, газоконденсатное месторождение, сжиженный природный газ, трубопроводный транспорт газа, энергопереход, трансформация мирового газового рынка.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-146-3-59-64

V. V. Barakov, I. M. Vanchugov, S. M. Vatuzov, K. V. Vovkodav, K. S. Rezanov, V. A. Fedorova

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

The Concept of Monetization of the Shtokman Gas Condensate Field under Unstable Environment

The paper studies the concept of monetization of the Shtokman gas condensate field in an unstable external environment, due to the sanctions policy and the redistribution of global world markets, including energy. It seems interesting in the current geopolitical situation to consider options for the development and monetization of the field, the construction of an LNG plant, as well as to analyze sales markets, risk analysis, assess the impact of the project on the nearby region and carry out an investment assessment of the project.

Key words: *Shtokmanovskoye gas condensate field, gas condensate field, field development, LNG, pipeline transportation of gas, energy transition, transformation of the world gas market.*