

# ТЕХНОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА

научно-технологический журнал

№6<sup>(83)</sup> 2012

Главный редактор  
Б. П. ТУМАНЯН

Научно-редакционный совет

К. С. БАСНИЕВ  
А. Ф. ВИЛЬДАНОВ  
А. И. ВЛАДИМИРОВ  
А. И. ГРИЦЕНКО  
А. Н. ДМИТРИЕВСКИЙ  
О. Н. КУЛИШ  
А. Л. ЛАПИДУС  
ЛИ ГО ЮЙ  
Н. А. МАХУТОВ  
И. И. МОИСЕЕВ  
В. А. ХАВКИН  
М. ЦЕХАНОВСКА

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

## СОДЕРЖАНИЕ

### ЭКОЛОГИЯ

Е. Р. Шпербер, Т. Н. Боковикова, Д. Р. Шпербер

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕФТЕШЛАМОВ  
ВОДОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ  
ВСПУЧИВАЮЩЕЙ ДОБАВКИ  
ПРИ ПОЛУЧЕНИИ КЕРАМЗИТА.....4

### ИССЛЕДОВАНИЯ

Л. В. Иванова, В. К. Миллер, В. Н. Кошелев

ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫЙ ВЫБОР  
ЭФФЕКТИВНЫХ УДАЛИТЕЛЕЙ  
АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
ИЗ ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ УДМУРТИИ .....9

С. В. Мещеряков, К. Р. Газаров, В. В. Русакова

ОКСОКОМПЛЕКСНЫЕ ТВЕРДЫЕ СУПЕРКИСЛОТЫ –  
НОВЫЙ КЛАСС КАТАЛИЗАТОРОВ  
ДЛЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ИЗОМЕРИЗАЦИИ  
ЛЕГКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ..... 15

И. А. Антонов, Д. С. Копицын,  
М. С. Котелев, В. А. Винокуров

СИНТЕЗ ПОЛИМЕРОВ И СОПОЛИМЕРОВ  
НА ОСНОВЕ ИТАКОНОВОЙ КИСЛОТЫ  
И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫХ..... 23

С. Е. Шуляка, Т. В. Бухаркина, Н. Г. Дигуров

КИНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЖИДКОФАЗНОГО  
ОКИСЛЕНИЯ *n*-КСИЛОЛА И ЭТИЛБЕНЗОЛА  
КИСЛОРОДОМ ВОЗДУХА В ПРИСУТСТВИИ  
СТЕАРАТОВ КОБАЛЬТА И МАРГАНЦА..... 27

А. П. Семенов, А. В. Савин, А. С. Викторов, П. А. Гуцин

ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ ГИДРАТОВ  
В СИСТЕМЕ УГЛЕВОДОРОДНАЯ ГАЗОВАЯ СМЕСЬ  
C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> – ВОДА – ТЕТРАГИДРОФУРАН ..... 31

Р. А. Кемалов, А. Ф. Кемалов

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ  
БИТУМНО-ЭМУЛЬСИОННЫХ МАСТИК ..... 35

### РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

Р. Р. Кадыров, Э. Р. Хамидуллина, А. С. Жиркеев,  
А. К. Сахапова, Д. К. Хасанова

НЕКОТОРЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТОДОВ  
ПО УДАЛЕНИЮ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ СОЛЕОТЛОЖЕНИЙ  
И ОЦЕНКА ИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ..... 43

Ф. Ф. Хамидуллина, Р. Ф. Хамидуллин,  
Р. М. Фатхутдинова, Р. Ф. Валиев

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА  
ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СБРОСА ПЛАСТОВОЙ ВОДЫ  
И ПЕРЕКАЧКИ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ СМЕСИ  
НА ТУМУТУКСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ..... 49

### МЕТОДЫ АНАЛИЗА

С. А. Арыстанбекова, А. Б. Волынский

РАСЧЕТ ДЕТАЛЬНОГО КОМПОНЕНТНОГО  
СОСТАВА ПЛАСТОВОГО ГАЗА  
И ЕГО ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ..... 56

### ТРАНСПОРТ НЕФТИ И ГАЗА

М. М. Шпотаковский

ОДИН ИЗ ПУТЕЙ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ  
ПРИ ТРУБОПРОВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ  
ПРИРОДНОГО ГАЗА ..... 64

Директор по информации  
Н. П. ШАПОВА

Редактор  
Ю. Н. КУЗЬМИЧЕВА

Верстка  
В. В. ЗЕМСКОВ

Подготовка материалов  
Т. С. ГРОМОВА,  
Н. Н. ПЕТРУХИНА

Ответственный секретарь  
О. В. ЛЮБИМЕНКО

Адрес редакции:  
111116, Москва,  
ул. Авиамоторная, 6  
Тел./факс: (495) 361-11-95  
e-mail: tng98@list.ru

Интернет: <http://www.nitu.ru>

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

**№6<sup>(83)</sup> 2012**

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

Подписной индекс в каталоге агентства  
«Роспечать» 84100

Тираж 1000 экз.

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

Материалы авторов  
не возвращаются

Отпечатано ООО «Стринг»  
E-mail: String\_25@mail.ru

# OIL and GAS TECHNOLOGIES

(Tekhnologii nefiti i gaza)

**№6<sup>(83)</sup> 2012**

Head editor

B. P. TUMANYAN (Russia)

Editorial

K. S. Basniev (Russia)  
A. F. Vil'danov (Russia)  
A. I. Vladimirov (Russia)  
A. I. Gritsenko (Russia)  
A. N. Dmitrievsky (Russia)  
O. N. Kulish (Russia)  
A. L. Lapidus (Russia)  
Li Go luy (China)  
N. A. Makhutov (Russia)  
I. I. Moiseev (Russia)  
V. A. Khavkin (Russia)  
M. Tsekhanovska (Poland)

**Oil and Gas Technologies**  
(Tekhnologii nefiti i gaza,  
ISSN 1815-2600) is published bimonthly  
by publishing house "Technika",  
65 Leninsky prosp., Moscow, Russia,  
119991, tel./fax: +7(499)135-88-75,  
e-mail: tng98@list.ru, www.nitu.ru.

**Publishing house "Technika"**  
65 Leninsky prosp., Moscow,  
Russia, 119991,  
tel./fax: +7(499)135-88-75,  
e-mail: tng98@list.ru, www.nitu.ru

## CONTENTS

### ECOLOGY

E. R. Shperber, T. N. Bokovikova, and D. R. Shperber  
OIL SLUDGE OF WASTE WATER TREATMENT FACILITIES APPLICATION  
AS A BLOWING AGENT IN HAYDITE PRODUCTION..... 4

### RESEARCH

L. V. Ivanova, V. K. Miller, and V. N. Koshelev  
SELECTION OF AN EFFICIENT ASPHALTENE-RESIN-PARAFFIN  
DEPOSITS REMOVAL AGENT IN RELATION  
TO UDMURTIAN HIGH-VISCOUS CRUDES ..... 9

S. V. Mesheryakov, K. R. Gazarov, and V. V. Rusakova  
INORGANIC SOLID SUPERACIDS – A NEW TYPE OF CATALYST  
FOR LIGHT HYDROCARBONS ISOMERIZATION PROCESS ..... 15

I. A. Antonov, D. S. Kopitsyn, M. S. Kotelev, and V. A. Vinokurov  
POLYMERS AND COPOLYMERS SYNTHESIS ON THE BASIS  
OF ITACONIC ACID AND ITS DERIVATIVES ..... 23

S. Ye. Shulyaka, T. V. Bukharkina, and N. G. Digurov  
THE KINETIC MODEL OF *p*-XYLENE AND ETHYLBENZENE LIQUID  
PHASE OXIDATION WITH ATMOSPHERIC OXYGEN  
IN THE PRESENCE OF Co AND Mn STEARATES ..... 27

A. P. Semenov, A. V. Savin, A. S. Viktorov, and P. A. Gushchin  
PHASE HYDRATE EQUILIBRIUM IN THE SYSTEM HYDROCARBON  
C<sub>1</sub>–C<sub>4</sub> GAS MIXTURE – WATER – TETRAHYDROFURAN..... 31

R. A. Kemalov and A. F. Kemalov  
SCIENTIFIC-PRACTICAL ASPECTS  
OF BITUMINOUS EMULSION PASTES PRODUCTION ..... 35

### OIL AND GAS FIELDS DEVELOPMENT

R. R. Kadyrov, E. R. Khamidullina, A. S. Zhirkeyev,  
A. K. Sakhapova, and D. K. Khasanova  
SOME TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS  
AND EFFICIENCY ESTIMATION  
OF SCALE CONTROL AND REMOVAL TECHNIQUES..... 43

F. F. Khamidullina, R. F. Khamidullin,  
R. M. Fatkhutdinova, and R. F. Valiyev  
DRAFTING AN OPERATOR'S MANUAL ON INITIAL  
FORMATION WATER SEPARATION AND LIQUID-GAS MIXTURE  
PUMPING AT TUMUTUK OILFIELD..... 49

### METHODS OF ANALYSIS

S. A. Arystanbekova and A. B. Volynsky  
CALCULATION OF THE DETAILED CHEMICAL COMPOSITION  
OF FORMATION GAS AND ITS PRACTICAL APPLICATIONS ..... 56

### OIL AND GAS PIPELINE TRANSPORT

M. M. Shpotakovskiy  
ONE OF THE ROUTS OF ENERGY SAVING  
AT NATURAL GAS PIPELINE TRANSPORTATION ..... 64

*E. P. Шпербер, Т. Н. Боковикова, Д. Р. Шпербер*

Кубанский государственный технологический университет

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕФТЕШЛАМОВ ВОДООЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ВСПУЧИВАЮЩЕЙ ДОБАВКИ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ КЕРАМЗИТА

В статье рассмотрен состав нефтешлама водоочистных сооружений, рассчитан его класс опасности для окружающей природной среды. На основании рассмотренного разработан способ использования нефтешлама в качестве вспучивающей добавки для получения керамзита.

**Ключевые слова:** керамзит, глинистое сырье, органические примеси, спекание.

*E. R. Shperber, T. N. Bokovikova, and D. R. Shperber*

#### OIL SLUDGE OF WASTE WATER TREATMENT FACILITIES APPLICATION AS A BLOWING AGENT IN HAYDITE PRODUCTION

The article reveals the composition of oil sludge of waste water treatment facilities, and calculates its hazard class for the environment. A new way of oil sludge utilization has been elaborated as a blowing agent for haydite production.

**Key words:** haydite, argillous raw material, organic matters, baking.

*Л. В. Иванова, В. К. Миллер, В. Н. Кошелев*

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина

#### ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫЙ ВЫБОР ЭФФЕКТИВНЫХ УДАЛИТЕЛЕЙ АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ИЗ ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ УДМУРТИИ

В работе проведено сопоставление группового химического состава трех нефтей месторождений Удмуртии и образуемых ими асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО). Высказаны предположения о природе реагентов, которые могут быть использованы для борьбы с АСПО на этих месторождениях. Приведены данные лабораторного тестирования углеводородных растворителей 8 товарных марок на расширенной серии АСПО парафинового типа с месторождений Удмуртии; выявлены наиболее эффективные. Показано, что для удаления высокоплавких АСПО более эффективным является применение технологии термохимической обработки.

**Ключевые слова:** групповой химический состав, асфальтосмолопарафиновые отложения, углеводородные растворители, технология термохимической обработки.

*L. V. Ivanova, V. K. Miller, and V. N. Koshelev*

#### SELECTION OF AN EFFICIENT ASPHALTENE-RESIN-PARAFFIN DEPOSITS REMOVAL AGENT IN RELATION TO UDMURTIAN HIGH-VISCOUS CRUDES

The paper deals with the comparison of SARA composition of three crudes of Udmurtian fields and their asphaltene-resin-paraffin deposits (ARPD) and gives a guess about the nature of reactants that can be used for ARPD control. This paper represents laboratory testing data of hydrocarbon solvents of eight brands with extended ARPD series of paraffin class from Udmurtian oil fields, the most effective ones have been found out. It is shown that thermochemical technique it is more effective for removing high-melting ARPD.

**Key words:** SARA composition, asphaltene-resin-paraffin deposits (ARPD), hydrocarbon solvents, thermochemical technique.

*С. В. Мещеряков, К. Р. Газаров, В. В. Русакова*

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина,

ОАО «Газпром»

#### ОКСОКОМПЛЕКСНЫЕ ТВЕРДЫЕ СУПЕРКИСЛОТЫ — НОВЫЙ КЛАСС КАТАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ИЗОМЕРИЗАЦИИ ЛЕГКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Разработан новый тип катализаторов для низкотемпературной изомеризации легких углеводородов на основе впервые синтезированных неорганических суперкислот оксокомплексного строения.

**Ключевые слова:** низкотемпературная изомеризация, углеводороды, катализатор, октановое число, оксокомплексы.

*S. V. Mesheryakov, K. R. Gazarov, and V. V. Rusakova*

#### INORGANIC SOLID SUPERACIDS – A NEW TYPE OF CATALYST FOR LIGHT HYDROCARBONS ISOMERIZATION PROCESS

A new catalyst for isomerization process of light hydrocarbons has been developed based on novel synthesized inorganic superacids.

**Key words:** low temperature isomerization, light hydrocarbons, catalyst, octane number, oxocomplexes.

*И. А. Антонов, Д. С. Копицын, М. С. Котелев, В. А. Винокуров*

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина

#### СИНТЕЗ ПОЛИМЕРОВ И СОПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ ИТАКОНОВОЙ КИСЛОТЫ И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫХ

Были оптимизированы параметры реакции полимеризации и сополимеризации итаконовой кислоты с ее диэтиловым эфиром и N-винилпирролидоном. Разработана методика полимеризации и сополимеризации итаконовой кислоты с другими мономерами, позволяющая получать сополимеры с заданными свойствами. Для всех полученных сополимеров сняты ЯМР-спектры, осуществлен расчет мономерного соотношения для сополимера итаконовой кислоты и N-винилпирролидона. Показано, что итаконовая кислота может выступать в качестве перспективного сырья для синтеза целого ряда полимерных материалов технического назначения.

**Ключевые слова:** ВМС, итаконовая кислота, диэтилитаконат, сополимеры N-винилпирролидона.

*I. A. Antonov, D. S. Kopitsyn, M. S. Kotelev, and V. A. Vinokurov*

#### POLYMERS AND COPOLYMERS SYNTHESIS ON THE BASIS OF ITACONIC ACID AND ITS DERIVATIVES

Parameters of polymerization and copolymerization reactions of itaconic acid and its diethyl ester and N-vinylpyrrolidone were optimized. Effective method of itaconic acid polymerization and copolymerization with other monomers was developed. The method is useful to produce copolymers with required properties. NMR spectra of obtained copolymers were analyzed, and monomer mole ratio of copolymer of itaconic acid and N-vinylpyrrolidone were calculated. A study showed that itaconic acid can be a potent precursor for production of a number of industrial use polymeric materials.

**Key words:** macromolecular compounds, itaconic acid, diethyl itaconate, copolymers of N-vinylpyrrolidone.

*С. Е. Шуляка, Т. В. Бухаркина, Н. Г. Дигуров*

Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева

КИНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЖИДКОФАЗНОГО ОКИСЛЕНИЯ *n*-КСИЛОЛА И ЭТИЛБЕНЗОЛА КИСЛОРОДОМ ВОЗДУХА В ПРИСУТСТВИИ СТЕАРАТОВ КОБАЛЬТА И МАРГАНЦА

Исследована кинетика жидкофазного окисления *n*-ксилола и этилбензола кислородом воздуха с использованием в качестве катализатора смеси стеаратов кобальта (II) и марганца (II). Исследование кинетики проводилось в периодическом реакторе смешения. Было получено кинетическое уравнение и определены его параметры, позволяющие адекватно описывать процесс жидкофазного окисления *n*-ксилола и этилбензола.

**Ключевые слова:** этилбензол, *n*-ксилол, окисление, катализ, кобальт, марганец.

*S. Ye. Shulyaka, T. V. Bukharkina, and N. G. Digurov*

THE KINETIC MODEL OF *p*-XYLENE AND ETHYLBENZENE LIQUID PHASE OXIDATION WITH ATMOSPHERIC OXYGEN IN THE PRESENCE OF Co and Mn STEARATES

The kinetics of *p*-xylene and ethylbenzene liquid phase oxidation with atmospheric oxygen, catalyzed by a mixture of Co (II) and Mn (II) stearates was investigated. The experiments were carried out in a batch reactor. The kinetic equation and its parameters, which allow describing adequately the process of liquid phase oxidation of *p*-xylene and ethylbenzene, was obtained.

**Key words:** ethylbenzene, *p*-xylene, oxidation, catalysis, cobalt, manganese.

*А. П. Семенов, А. В. Савин, А. С. Викторов, П. А. Гущин*

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина

ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ ГИДРАТОВ В СИСТЕМЕ УГЛЕВОДОРОДНАЯ ГАЗОВАЯ СМЕСЬ C<sub>1</sub>–C<sub>4</sub> — ВОДА — ТЕТРАГИДРОФУРАН

Исследовано влияние тетрагидрофурана на равновесные условия диссоциации гидратов газовой смеси состава 79,16% CH<sub>4</sub>, 12,07% C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, 7,39% C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, 0,93% *i*-C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>, 0,45% *n*-C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>. Равновесные условия диссоциации гидратов определены изохорным методом при концентрации ТГФ в водном растворе 0–10% мол. Максимальное смещение равновесных условий в сторону более низких давлений и более высоких температур наблюдается при концентрации ТГФ в водной фазе равной 5% мол.

**Ключевые слова:** газовые гидраты, равновесные условия диссоциации, тетрагидрофуран, газовая смесь C<sub>1</sub>–C<sub>4</sub>.

*A. P. Semenov, A. V. Savin, A. S. Viktorov, and P. A. Gushchin*

PHASE HYDRATE EQUILIBRIUM IN THE SYSTEM HYDROCARBON C<sub>1</sub>–C<sub>4</sub> GAS MIXTURE – WATER – TETRAHYDROFURAN

The influence of tetrahydrofuran on equilibrium conditions of hydrate dissociation was studied. Mixture, containing 79.16 % CH<sub>4</sub>, 12.07 % C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, 7.39 % C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, 0.93 % *i*-C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>, 0.45 % *n*-C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> was used for preparation of gas hydrates. Equilibrium conditions of hydrate dissociation were determined by isochoric method for concentration range of THF 0–10 mol. % in water solution. The maximum shift of the equilibrium conditions to the lower pressures and higher temperatures was observed at 5 mol. % THF concentration in water phase.

**Key words:** gas hydrates, equilibrium conditions of dissociation, tetrahydrofuran, C<sub>1</sub>–C<sub>4</sub> gas mixture.

*P. A. Kemalov, A. F. Kemalov*

Казанский федеральный (Приволжский) университет

## НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ БИТУМНО-ЭМУЛЬСИОННЫХ МАСТИК

Представляет интерес рассмотрение возможностей применения в качестве альтернативного сырья в производстве битумно-эмульсионных материалов остаточных битумов марки БНН 80/120, технология производства которых подразумевает существенное сокращение доли парафиновых углеводородов за счет выделения их в составе масляных фракций при вакуумировании тяжелых нефтяных остатков.

**Ключевые слова:** битумно-эмульсионные материалы, битумы остаточные, битумы окисленные, адгезионно-прочностные свойства, растворители, ИК-Фурье-спектроскопия, ЯМР-спектроскопия, деформативная способность.

*R. A. Kemalov and A. F. Kemalov*

## SCIENTIFIC-PRACTICAL ASPECTS OF BITUMINOUS EMULSION PASTES PRODUCTION

The article considers the possibility of alternative feedstock (residual bitumen grade BNN 80/120) utilization in the process of bituminous emulsion materials production. The residual bitumen production technology implies a significant reduction of paraffinic hydrocarbons content in bitumen. This becomes possible by paraffinic hydrocarbons recovery with lube fractions at the process of heavy petroleum residue vacuum stripping.

**Key words:** bitumen emulsion materials, residual bitumen, oxidized bitumen, adhesion, mechanical properties, solvents, FTIR spectroscopy, NMR spectroscopy, deformation capacity.

*P. P. Kadyrov, E. R. Khamidullina, A. S. Zhirkeyev, A. K. Sakhapova, D. K. Khasanova*

ТатНИПИнефть, ООО «Наука»

## НЕКОТОРЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТОДОВ ПО УДАЛЕНИЮ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ СОЛЕОТЛОЖЕНИЙ И ОЦЕНКА ИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

В статье отражена проблема солеотложений, рассмотрены перспективы применения новых способов борьбы с ними, разработана оценочная методика по определению успешности технологий по удалению солей химическими методами.

**Ключевые слова:** солеотложения, эксплуатационная колонна, замкнутый цикл промывки, капиллярный рукав, методика.

*R. R. Kadyrov, E. R. Khamidullina, A. S. Zhirkeyev, A. K. Sakhapova, and D. K. Khasanova*

## SOME TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS AND EFFICIENCY ESTIMATION OF SCALE CONTROL AND REMOVAL TECHNIQUES

This paper describes the problem of scale build up on down-hole equipment and presents new scale control techniques. A new procedure for estimation the efficiency of chemical scale removal methods was developed.

**Key words:** scale build up, production casing, closed-loop circulation, capillary tubing, procedure.

**Ф. Ф. Хамидуллина, Р. Ф. Хамидуллин, Р. М. Фатхутдинова, Р. Ф. Валиев**

Казанский национальный исследовательский технологический университет,

ООО Управляющая Компания «Шешмаойл»

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СБРОСА ПЛАСТОВОЙ ВОДЫ И ПЕРЕКАЧКИ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ СМЕСИ НА ТУМУТУКСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

По существующей технологии добытая вместе с нефтью и попутным газом на Тумутукском месторождении пластовая вода направляется на Чеканскую установку подготовки нефти. После очистки пластовая вода используется в системе поддержания пластового давления для добычи нефти на Чеканском узле добычи нефти. В связи с этим собственная пластовая вода не могла быть использована для добычи нефти на Тумутукском месторождении. С целью решения этой проблемы разработана принципиально новая технология для предварительного сброса, очистки пластовой воды на Тумутукском месторождении и перекачки газожидкостной смеси на Чеканскую УПН для сепарации, обезвоживания и обессоливания нефти до товарных кондиций. По разработанной технологии добытая пластовая вода после очистки используется непосредственно на самом Тумутукском месторождении для добычи нефти.

**Ключевые слова:** нефть, пластовая вода, газожидкостная смесь, предварительный сброс, очистка пластовой воды, технологический регламент.

**F. F. Khamidullina, R. F. Khamidullin, R. M. Fatkhutdinova, F. F. Khamidullin, and R. F. Valiyev**

## DRAFTING AN OPERATOR'S MANUAL ON INITIAL FORMATION WATER SEPARATION AND LIQUID-GAS MIXTURE PUMPING AT TUMUTUK OILFIELD

According to the current technology, formation water along with oil and associated gas is fed to Chekansk oil treatment plant at Tumutuk oilfield (Tatar Republic). Formation water after treatment is utilized in reservoir pressure maintenance system at Chekansk crude production site. That is why formation water can't be utilized for crude production at Tumutuk oilfield. In response to this problem a new technology was developed for initial formation water separation, formation water treatment at Tumutuk oilfield and liquid-gas mixture pumping to Chekansk oil treatment plant for oil separation, desalting and dewatering to meet commercial standards. According to the developed technology, produced formation water is used after treatment directly at Tumutuk oilfield for the purpose of crude production.

**Key words:** crude, formation water, liquid-gas mixture, initial water separation, formation water treatment, operator's manual.

**С. А. Арыстанбекова, А. Б. Волынский**

ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

## РАСЧЕТ ДЕТАЛЬНОГО КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ПЛАСТОВОГО ГАЗА И ЕГО ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Разработан комплекс методик химического анализа (в основном методом газовой хроматографии), позволяющий получать информацию по детальному составу пластового газа, в том числе по компонентно-фракционному составу углеводородов группы C<sub>5</sub>+ (до температур кипения 540°C). Рассмотрены три способа расчета состава пластового газа на основе промысловых и лабораторных данных. Разработанные подходы могут быть использованы при дальнейшем развитии существующих методик газоконденсатных исследований.



**Ключевые слова:** пластовый газ, компонентно-фракционный состав, газоконденсатные исследования.

*S. A. Arystanbekova and A. B. Volynsky*

#### CALCULATION OF THE DETAILED CHEMICAL COMPOSITION OF FORMATION GAS AND ITS PRACTICAL APPLICATIONS

The complex of methods (mostly, gas chromatographic ones) is developed allowing the detailed chemical composition of formation gas to be analyzed. This includes the hydrocarbon composition determination for C5+ up to 540°C boiling point. Three approaches for the calculation of the chemical composition of formation gas on the basis of the laboratory and field data are discussed. The new approaches may be used in further development of the gas condensate research techniques.

**Key words:** formation gas, chemical composition, gas condensate investigation.

*М. М. Шпотаковский*

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина

#### ОДИН ИЗ ПУТЕЙ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ТРУБОПРОВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Предложена методика оптимизации теплового (температурного) режима магистрального газопровода большого диаметра. Это мероприятие является одним из путей энергосбережения при трубопроводном транспорте природного газа, так как позволяет минимизировать стоимость энергозатрат на перекачку газа.

**Ключевые слова:** магистральные газопроводы больших диаметров, тепловые режимы, оптимизация, энергозатраты.

*М. М. Shpotakovskiy*

#### ONE OF THE ROUTS OF ENERGY SAVING AT NATURAL GAS PIPELINE TRANSPORTATION

A method for optimization of thermal (temperature) conditions of a main gas pipeline with high diameter is proposed. The method is one of the routes of energy saving at natural gas pipeline transportation, since it helps to minimize energy demands for gas piping.

**Key words:** main gas pipeline with high diameter, thermal conditions, optimization, energy demands.