

Главный редактор

Б. П. ТУМАНЯН – д.т.н., проф.

Научно-редакционный совет:

С. В. ДЕЙНЕКО – к.т.н. доцент,

В. И. ИВАНОВ – д.т.н., проф.,

А. Ю. КОПЫЛОВ – д.т.н., проф.,

Е. А. ЛУКАШЕВ – д.т.н., проф.

Е. А. МАЗЛОВА – д.т.н., проф.,

М. Л. МЕДВЕДЕВА – д.т.н.,

проф.,

А. З. МИРКИН – к.т.н.,

С. А. СИНИЦИН – к.х.н., доцент,

О. И. СТЕКЛОВ – д.т.н., проф.,

Ю. П. СТЕПИН – д.т.н., проф.,

Ф. М. ХУТОРЯНСКИЙ – д.т.н.,
проф.

Редакция:

В. С. ДМИТРИЕВА (редактор,
ответственный секретарь),

О. В. ЛЮБИМЕНКО (редактор),

В. В. ЗЕМСКОВ (оформление
и верстка)

СОДЕРЖАНИЕ

**АНАЛИТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ,
ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ**

Ф. Ю. Филимонов

ИНЖИНИРИНГ ИННОВАЦИЙ..... 3

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

В. М. Зайченко, В. В. Качалов, В. А. Лавренов,
И. И. Лищинер, О. В. Малова

ДВУХСТАДИЙНАЯ ТЕРМИЧЕСКАЯ КОНВЕРСИЯ
ДРЕВЕСНОЙ БИОМАССЫ В СИНТЕЗ-ГАЗ..... 6

Н. А. Сташевская, А. Н. Жаров, Л. Л. Жарова

ТЕХНОЛОГИЯ ИСКУССТВЕННОГО ЗАМОРАЖИВАНИЯ ГРУНТА..... 12

Бо Цао, С.Н. Челинцев

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
МИКРОВОЛНОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ И НАПОЛНИТЕЛЕЙ
НА ТЕКУЧЕСТЬ ТОВАРНОЙ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ..... 16

Л. А. Магадова, В. Б. Губанов, Фан Ву Ань

РАЗРАБОТКА СОСТАВА ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ
ПАВ-ПОЛИМЕРНОГО ЗАВОДНЕНИЯ
ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОДОЛЬНОГО ШВА ТРУБ
МЕСТОРОЖДЕНИЯ БЕЛЫЙ ТИГР..... 21

СЕРВИСНЫЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

А. А. Антонов, М. И. Голиков

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ
ПОЛЕЙ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ
ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОДОЛЬНОГО ШВА ТРУБ
БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА 26

Д. А. Колпаков, А. Е. Ремизов, С. В. Дейнеко

МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ,
ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ПОДВОДНЫХ
ТРУБОПРОВОДОВ И КАБЕЛЕЙ 30

Д. А. Колпаков, А. Е. Ремизов, С. В. Дейнеко

ПРИМЕНЕНИЕ ПОДВОДНЫХ АППАРАТОВ
ДЛЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ МОРСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ..... 34

**ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ**

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СКЛОННОСТИ К ОТЛОЖЕНИЯМ..... 40

ИНФОРМАЦИЯ И СТАТИСТИКА..... 47

INDUSTRIAL SERVICES

SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

№3(60)
2016

Head editor:

B. P. Tumanyan – Dr. Eng. Sci.,
prof.

Editorial board:

S. V. Deineko – Cand. Eng. Sci.,
associate prof.,

V. I. Ivanov – Dr. Eng. Sci., prof.,

A. Yu. Kopylov – Dr. Eng. Sci., prof.,

E. A. Lukashov – Dr. Eng. Sci., prof.,

E. A. Mazlova – Dr. Eng. Sci., prof.,

M. L. Medvedeva – Dr. Eng. Sci., prof.,

A. Z. Mirkin – Dr. Eng. Sci., prof.,

S. A. Sinitsin – Cand. Chem. Sci.,
associate prof.,

O. I. Steklov – Dr. Eng. Sci., prof.,

Yu. P. Stepin – Dr. Eng. Sci., prof.,

F. M. Khutoryansky – Dr. Eng. Sci.,
prof.

CONTENTS

ANALYTICAL REVIEW,

RUSSIAN AND FOREIGN EXPERIENCE

F. Yu. Filimonov

ENGINEERING OF INNOVATIONS 3

RESOURCE SAVING TECHNOLOGIES

V. M. Zaitchenko, V. V. Kachalov V. A. Lavrenov,

I. I. Lishchiner, O. V. Malova

TWO-STAGE THERMAL CONVERSION OF BIOMASS
INTO THE SYNTHESIS GAS 6

N. A. Stashevskaya, A. N. Zharov, L. L. Zharova

TECHNOLOGY OF ARTIFICIAL SOILS FREEZING 12

Bo Tsao, S. N. Chelintsev

A RESEARCH OF COMBINED INFLUENCE
OF MICROWAVE RADIATION AND FILLERS

AT COMMERCIAL HIGH -VISCOSITY CRUDE OIL FLUIDITY 16

L. A. Magadova, V. B. Gubanov, Phan Vu Anh

COMPOSITION DEVELOPMENT FOR SURFACTANT-POLYMER
FLOODING TECHNOLOGY RELATED
TO WHITE TIGER OILFIELD CONDITIONS 21

SERVICE OIL AND GAS TECHNOLOGIES

A. A. Antonov, M. I. Golikov

APPLICATION OF A COMPLEX TECHNIQUE
OF MEASURING RESIDUAL STRESS FIELDS
WHEN PERFORMING LONGITUDINAL SEAM
OF LARGE DIAMETER PIPES 26

D. A. Kolpakov, A. E. Remizov, S. V. Deineko

MONITORING THE TECHNICAL CONDITION, MAINTENANCE
AND REPAIR OF UNDERWATER PIPELINES AND CABLES 30

D. A. Kolpakov, A. E. Remizov, S. V. Deineko

THE USE OF UNDERWATER VEHICLES FOR INSPECTION
OF OFFSHORE PIPELINES 34

LABORATORY EQUIPMENT AND TESTING METHODS

METHODS FOR EVALUATING INCLINATION

TO DEPOSITS 40

INFORMATION AND STATISTICS 47

Адрес редакции:

111116, Москва, ул. Авиамоторная, 6.

Тел./факс: (499) 507-80-45.

e-mail: tpps@list.ru

Интернет: www.nitu.ru

При перепечатке любых материалов ссылка на журнал
«Промышленный сервис» обязательна.

Материалы авторов не возвращаются.

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

Издатель — Международный центр науки
и технологий «ТУМА ГРУПП»

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ
по делам печати, телерадиовещания и средствам массовой
коммуникации. Свидетельство
о регистрации ПИ № ФС77-44240 от 17.03.2011 г.

ISSN 2224-9656

Журнал включен в перечень изданий
Высшей аттестационной комиссии Министерства
образования и науки РФ.

Тираж 1000 экз.

Отпечатано ООО «Стринг»
E-mail: String_25@mail.ru

Инжиниринг инноваций

Ф. Ю. Филимонов

СРО НП «Нефтегазохимпроект»,

E-mail: info@nghp-sro.ru

Рассмотрен инжиниринг инноваций как масштабный многоплановый комплекс работ по осуществлению инноваций, имеющий свои специфические особенности. Приведены характерные отличия инжиниринга и реинжиниринга. Представлены примеры успешного использования реинжиниринга бизнес-процессов в российских и зарубежных компаниях.

Ключевые слова: инновации, инжиниринг инноваций, инжиниринговые услуги, реинжиниринг бизнес-процессов.

F. Yu. Filimonov

Neftegazokhimproekt Self-Regulatory Non-Profit Organization

Engineering of innovations

The engineering of innovations is studied as a complicated multi-aspect complex with its own specific features. Key differences of engineering and re-engineering are stated. The examples of successful appliance of business processes re-engineering in the Russian and foreign companies are provided.

Key words: innovations, engineering, reengineering of business processes.

Двухстадийная термическая конверсия

древесной биомассы в синтез-газ

В. М. Зайченко, В. В. Качалов, В. А. Лавренов, И. И. Лищинер, О. В. Малова

Объединенный институт высоких температур Российской академии наук,

E-mail: zaitch@oivtran.ru

Представлены результаты исследований процесса двухстадийной термической конверсии древесной биомассы в синтез-газ, сочетающего пиролиз и высокотемпературный крекинг летучих, полученные в ходе испытаний двух модулей пилотной установки с производительностью по исходному сырью 1,7 и 6,0 кг/ч. Показана зависимость химического состава получаемого газа от производительности. В исследованиях получен синтез-газ, на 90% и более состоящий из смеси водорода и монооксида углерода с соотношением $H_2:CO$ равным 1,2, не содержащий смол и пригодный для использования в качестве топлива для автономных энергетических комплексов на основе газопоршневых и газотурбинных электроагрегатов, а также синтеза диметилового эфира и метанола при двухслойной загрузке метанольного катализатора и $\gamma-Al_2O_3$.

Ключевые слова: биомасса, синтез-газ, двухстадийная термическая конверсия, пиролиз, газификация, древесные отходы.

V. M. Zaitchenko, V. V. Kachalov V. A. Lavrenov, I. I. Lishchiner, O. V. Malova

Joint Institute for High Temperatures of the Russian Academy of Sciences

Two-Stage Thermal Conversion of Biomass into the Synthesis Gas

Paper presents the results of research of a two-stage thermal conversion process of wood biomass into the synthesis gas. The process combines pyrolysis and a high-temperature cracking of volatiles. Two modules of a pilot plant with capacity of 1.7 and 6.0 kg of feedstock per hour were tested. The dependence of the chemical composition of the synthesis gas from the plant's capacity is shown. Synthesis gas obtained during the experiments contained no tars and contained not less than 90% of a mixture of hydrogen and carbon monoxide with a ratio of H₂:CO equal to 1.2. Such gas are suitable for use as fuel for autonomous power systems based on gas turbines or gas-engines. It is also suitable for the synthesis of methanol and dimethyl ether with a bilayer loading of methanol catalyst and γ -Al₂O₃.

Key words: biomass, synthesis gas, two-stage thermal conversion, pyrolysis, gasification, wood waste.

Технология искусственного замораживания грунта

Н. А. Сташевская, А. Н. Жаров, Л. Л. Жарова

Российский университет дружбы народов,

E-mail: nastashevskaya1@yandex.ru

Искусственное замораживание грунта активно применяется в практике строительства для образования льдогрунтового основания. Авторами предложено новое запатентованное устройство и технология для его реализации для искусственного замораживания грунта для зданий сельскохозяйственного назначения. Предлагаемая технология является простой и экономичной в исполнении и не требует использования дорогостоящего оборудования. В качестве хладоносителя использован керосин. Применение данного устройства обеспечивает надежное замораживание грунта в холодное время года и исключает растепляющее воздействие в теплое время года.

Ключевые слова: колонка, хладоноситель, растепляющий эффект.

N. A. Stashevskaya, A. N. Zharov, L. L. Zharova

Peoples' Friendship University of Russia

Technology of Artificial Soils Freezing

Artificial freezing of the soil is actively used in the practice of building for education logrotate base. The authors propose a new patent-pending device and technology for its implementation for the artificial freezing of ground for buildings for agricultural purposes. The proposed technique is simple and economical to implement and does not require the use of expensive equipment. As the brine kerosene is used. The use of this device provides reliable freezing of the soil in the cold season and eliminates reteplase effects in the warm season.

Key words: column, a coolant, reteplase effect.

Исследование совместного воздействия микроволнового облучения и наполнителей на текучесть товарной высоковязкой нефти

Бо Цао, С. Н. Челинцев

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина,

E-mail: tchelinzew@mail.ru

В статье приведены результаты разработки технологии подготовки товарной тяжелой нефти к перекачке по магистральным трубопроводам с использованием гибридной схемы СВЧ-нагрева. С помощью планирования эксперимента по схеме дисперсионного анализа с латинским квадратом 3×3 произведен выбор наполнителя (активированный уголь), установлены его концентрация, необходимая мощность СВЧ-излучения и его продолжительность. Реализация этой технологии позволила снизить эффективную вязкость тяжелой нефти в области температур ниже температуры ее застывания (14°C) в три раза.

Ключевые слова: высоковязкая нефть, трубопроводный транспорт, микроволновое излучение, наполнители, снижение эффективной вязкости.

Bo Tsao, S. N. Chelintsev

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

A Research of Combined Influence of Microwave Radiation and Fillers at Commercial High -Viscosity Crude Oil Fluidity

The article describes a development of process of a heavy crude treatment for pipeline transportation by means of hybrid scheme of its microwave heating. By experiment design of dispersion analysis with Latin matrix 3×3 a filler (absorbent carbon), its concentration, required microwave radiation power and duration have been defined. Implementation of this process has resulted in threefold heavy crude effective viscosity decrease in the temperature range which is lower than its freezing point (14°C).

Key words: high-viscosity crude oil, pipeline transportation, microwave radiation, fillers, effective viscosity decrease.

Разработка состава для технологии ПАВ-полимерного заводнения применительно к условиям месторождения Белый Тигр

Л. А. Магадова, В. Б. Губанов, Фан Ву Ань

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина,

E-mail: gubanowww@gmail.com

В статье представлены результаты исследований по изучению свойств и тестированию ряда товарных полимеров и ПАВ с целью создания ПАВ-полимерного состава, эффективного для применения в технологии ПАВ-полимерного заводнения на южном участке нижнего миоцена месторождения Белый Тигр (Вьетнам), пластовая температура которого находится в диапазоне от 70 до 95°C . Выполненные исследования показали перспективность применения технологии ПАВ-полимерного заводнения для условий нижнего миоцена.

Ключевые слова: ПАВ-полимерное заводнение, пластовая температура, термостабильность, коэффициент вытеснения нефти, фильтрационный эксперимент.

L. A. Magadova, V. B. Gubanov, Phan Vu Anh

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

Composition Development for Surfactant-Polymer Flooding Technology Related to White Tiger Oilfield Conditions

In the scientific and educational center “Upstream Chemistry” at the Russian Gubkin’s State University of Oil and Gas investigations and testing were performed to study the properties of a number of commodity polymers and surfactants to create surfactant-polymer composition, effective for applying in technology of surfactant-polymer flooding in the southern section of the lower Miocene, reservoir temperature which ranges from 70 to 95°C. Completed investigations have shown prospects of using technology of surfactant-polymer flooding for conditions of the Lower Miocene deposits of the White Tiger field.

Key words: surfactant-polymer flooding, reservoir temperature, thermal stability, coefficient of oil recovery, filtration experiment.

Применение комплексной методики измерения полей остаточных напряжений, возникающих при выполнении продольного шва труб большого диаметра

А. А. Антонов, М. И. Голиков

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина,

E-mail: svarka@gubkin.ru

В работе описывается новая методика исследования остаточных напряжений, возникающих после выполнения продольного шва при изготовлении труб для магистральных трубопроводов. Получены эпюры распределения главных напряжений. Показано, что независимо от изменений в технологии сварки общий характер распределения остаточных механических напряжений остается неизменным.

Ключевые слова: остаточные сварочные напряжения многодуговая сварка под флюсом, магнито-шумовой метод, метод лазерной интерферометрии.

A. A. Antonov, M. I. Golikov

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

Application of a Complex Technique of Measuring Residual Stress Fields

When Performing Longitudinal Seam of Large Diameter Pipes

The paper describes a new technique to study residual stresses after performing a longitudinal seam in the manufacture of pipes for pipelines. The obtained diagrams of the distribution of the principal stresses.

It is shown that regardless of changes in welding technology General character of distribution of residual mechanical stresses remains unchanged.

Key words: residual welding stresses, multiple arc submerged arc welding, magnetic noise method, the method of laser interferometry.

Мониторинг технического состояния, обслуживание и ремонт подводных трубопроводов и кабелей

Д. А. Колпаков¹, А. Е. Ремизов¹, С. В. Дейнеко²

¹ООО «Газпром ВНИИГАЗ»,

²РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина,

E-mail: A_Remizov@vniigaz.gazprom.ru

В статье проведен анализ основных существующих методов мониторинга подводных трубопроводов и кабелей, приведены примеры их ремонта. Сформулированы выводы о перспективных направлениях мониторинга подводных трубопроводов и кабелей, Выделены проблемы, возникающие при его осуществлении.

Ключевые слова: подводные трубопроводы, обследование, морские трубопроводы, мониторинг, надежность, диагностирование, внутритрубная диагностика.

D. A. Kolpakov¹, A. E. Remizov¹, S. V. Deineko²

¹LLC Gazprom VNIIGAZ, ²Gubkin Russian State University of Oil and Gas

Monitoring the Technical Condition, Maintenance and Repair of Underwater Pipelines and Cables

In the article the analysis of existing methods of monitoring underwater pipelines and cables and we gave examples of their repairs. We have formulated conclusions about promising areas of submarine pipelines and cables monitoring and selected problems encountered in its implementation.

Key words: underwater pipelines, inspection, offshore pipeline, monitoring, reliability, diagnostics, in-line inspection.

Применение подводных аппаратов для обследования морских трубопроводов

Д. А. Колпаков¹, А. Е. Ремизов¹, С. В. Дейнеко²

¹ООО «Газпром ВНИИГАЗ»,

²РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина,

E-mail: A_Remizov@vniigaz.gazprom.ru

В статье проведен анализ основных существующих телеуправляемых подводных аппаратов, представлена их классификация, основные технические характеристики. Сформулирован ряд проблем, при использовании телеуправляемых подводных аппаратов при диагностировании морских трубопроводов.

Ключевые слова: подводные аппараты, обследование, морские трубопроводы, мониторинг, надежность, диагностирование.

D. A. Kolpakov¹, A. E. Remizov¹, S. V. Deineko²

¹LLC Gazprom VNIIGAZ,

²Gubkin Russian State University of Oil and Gas

The Use of Underwater Vehicles for Inspection of Offshore Pipelines

In the article the analysis of existing remotely operated underwater vehicles, their classification, main technical characteristics, then was formulated some problems with using remotely operated submersibles in the diagnostic of offshore pipelines.

Key words: underwater vehicles, survey, offshore pipeline, monitoring, reliability, diagnostics.