

# Химия и технология топлив и масел

## 6(640)'2023

DOI: 10.32935/0023-1169-2023-640-6

Научно-технический журнал  
Издаётся с 1956 года  
Выходит один раз в два месяца

Свидетельство о регистрации  
ПИ № ФС77-82547.  
Выдано 18 января 2022 г.  
Федеральной службой по надзору  
в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций

Издатель —  
Международный центр науки и технологий  
«ТУМА ГРУПП»

Издаётся в США фирмой  
«Springer Science + Business Media, Inc.»

Английская версия включена в ведущие  
мировые реферативные базы данных

Главный редактор  
**Б. П. Туманян** – д.т.н., проф.

Редакционная коллегия  
**И. А. Арутюнов** – д.т.н., проф.  
**С. Н. Волгин** – д.т.н., проф.  
**И. Б. Грудников** – д.т.н., проф.  
**В. Л. Лашхи** – д.т.н., проф.  
**А. Лукса** – д.т.н., проф. (Польша)  
**А. М. Мазгаров** – д.т.н., проф.  
**К. Б. Рудяк** – д.т.н., проф.  
**Е. П. Серегин** – д.т.н., проф.

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

## Содержание

Выпуск посвящен 5-й Технической конференции и выставке  
«Достижение лидирующих позиций в области переработки»

<i>М. Р. Усманов.</i> Практика внедрения концепции «Lean Management» в ООО «ЛИНК»	7
<i>С. Ф. Валеев, Е. А. Калининко.</i> Современные технологии и тренды рынка вторичных полимеров	12
<i>М. Р. Усманов, Е. А. Калининко, М. А. Узор, А. Б. Зарецкий.</i> Направления снижения углеродного следа продукции нефтехимической промышленности — на пути к «зеленой химии»	19
<i>Р. Г. Ибулаев, А. А. Гиззатов, М. Н. Рахимов.</i> Варианты эффективного применения побочных продуктов нефтепереработки и нефтехимии в процессе флотации труднообогатимых и высокозольных каменных углей	27
<i>А. В. Долгих, В. Г. Рябов, А. Н. Чудинов.</i> Исследование каталитического крекинга продуктов деасфальтизации гудрона	32
<i>В. И. Кувыкин, А. В. Колпаков, М. А. Мелешкевич.</i> Моделирование вязкости смесей в системах оптимального планирования	37
<i>Р. Г. Ибулаев, А. А. Гиззатов, М. Н. Рахимов.</i> Актуальность оптимизации процессов смешения и переработки мазутов на нефтеперерабатывающих заводах России	42
<i>М. Р. Усманов, А. В. Андреев, А. Ю. Курицын, Д. В. Бушманов, Н. И. Гладышев, О. Б. Бердник, Е. Н. Разов.</i> Применение SLM-технологии для изготовления деталей оборудования нефтеперерабатывающих предприятий	45
<i>Е. Н. Левченко.</i> Моделирование параметров качества нефтяных битумов с использованием алгоритмов машинного обучения	52

# Chemistry and Technology of Fuels and Oils

## 6<sup>(640)</sup>'2023

Head Editor

**B. P. Tumanyan** – Dr. Eng. Sci., prof.

Editorial Board

**I. A. Arutyunov** – Dr. Eng. Sci., prof.

**S. N. Volgin** – Dr. Eng. Sci., prof.

**I. B. Grudnikov** – Dr. Eng. Sci., prof.

**V. L. Lashkhi** – Dr. Eng. Sci., prof.

**A. Luksa** – Dr. Eng. Sci., prof. (Poland)

**A. M. Mazgarov** – Dr. Eng. Sci., prof.

**K. B. Rudyak** – Dr. Eng. Sci., prof.

**E. P. Seregin** – Dr. Eng. Sci., prof.

Publisher— ICST «TUMA Group» LLC

Редактор

**В. С. Дмитриева**

Ответственный секретарь

**О. В. Любименко**

Графика и верстка

**В. В. Земсков**

Подготовка материалов

**С. О. Бороздин,**

**А. Д. Остудин,**

**В. Ю. Попова**

Адрес редакции:

105318, г. Москва,

Измайловское шоссе, д. 20-1Н

e-mail: [html@list.ru](mailto:html@list.ru)

Материалы авторов не возвращаются.

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

Формат 60 × 84 1/8.

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 7.

Тираж 1000 экз.

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

## Contents

*M. R. Usmanov.* 7  
Practical Issues of Implementation  
of the "Lean Management" Concept at LINK LLC

*S. F. Valeev, E. A. Kalinenko.* 12  
Recycled Polymers: Market Trends, Regulation,  
Advanced Technology Routes

*M. R. Usmanov, E. A. Kalinenko, M. A. Uzor, A. B. Zaretsky.* 19  
Technology Routes for Reducing the Carbon Footprint  
of Petrochemical Products –  
a Pathway to Green Chemicals

*R. G. Ibulaev, A. A. Gizzatov, M. N. Rakhimov.* 27  
Effective Application Options By-Products  
of Oil Refining and Petrochemistry in the Process  
of Flotation of Hard-To-Enrich and High-Ash Coal

*A. V. Dolgykh, V. G. Ryabov, A. N. Chudinov.* 32  
Study of FCC of the Vacuum Residue Deasphalting Products

*V. I. Kuvykin, A. V. Kolpakov, M. A. Meleshkevich.* 37  
Viscosity Mixtures Modeling in Optimal Planning Systems

*R. G. Ibulaev, A. A. Gizzatov, M. N. Rakhimov.* 42  
The Relevance of Optimizing the Processes of Mixing and Processing  
of Fuel Oil at Russian Refineries

*M. R. Usmanov, A. V. Andreev, A. Y. Kuritsyn, D. V. Bushmanov,  
N. I. Gladyshev, O. B. Berdnik, E. N. Razov.* 45  
Application of SLM Technology for Manufacturing of Equipment Parts  
for Oil Refineries

*E. N. Levchenko.* 52  
Modeling of Bitumen Quality Parameters  
Using Machine Learning Algorithms

**М. Р. Усманов**

«ЛУКОЙЛ – Инженерные Навыки и Компетенции»

link@lukoil.com

### **Практика внедрения концепции «Lean Management» в ООО «ЛИНК»**

*Статья посвящена опыту применения модели «7S Lean Management» в ООО «ЛИНК». Представлен анализ базовых управленческих практик, используемых в промышленном инжиниринге, рассматривается концепция бережливого производства в инжиниринговом производственно-сервисном центре. Особое внимание уделено ключевым целям и стратегическим притязаниям компании от использования стандартизированных практик бережливого производства, приведены примеры проектов в этой области.*

**Ключевые слова:** инжиниринг, бережливое производство, управленческие практики.

**M. R. Usmanov**

Lukoil – Engineering Skills and Competences (LINK)

### **Practical Issues of Implementation of the "Lean Management" Concept at LINK LLC**

*This article provides the analysis of using the concept of lean production concept practice in the Engineering Production and Service Center of LINK LLC. The basic management practice used in industrial engineering has been presented and some particular features of LINK LLC have been described. Taking into account these particular features, the "7S Lean Management" model, which is used in the company, has been provided. The major goals and strategic claims based on use of standardized lean production practice at LINK LLC have been described, as well as examples of projects in this area have been provided.*

**Key words:** engineering, lean production, management practice.

**С. Ф. Валеев, Е. А. Калинин**

Лукойл – Инженерные Навыки и Компетенции (ЛИНК)

Ekaterina.Kalinenko@Lukoil.com

### **Современные технологии и тренды рынка вторичных полимеров**

*За последние 5 лет появилось значительное количество технологий переработки пластиковых отходов в нефтехимические продукты с высокой добавленной стоимостью: пластиковые отходы могут быть возвращены для переработки в нефтехимические продукты с добавленной стоимостью, включая ароматические углеводороды, водород, синтез-газ и биосырье, с использованием различных технологий включая термохимическую, каталитическую конверсию и химоллиз. В статье рассмотрены перспективы рынка переработки полимеров и производства вторичных полимеров, основы регулирования и стимулирования, представлен опыт «ЛИНК» (производственно-сервисный центр Компании «ЛУКОЙЛ») по теме переработки полимерных отходов и оценке углеродного следа.*

**Ключевые слова:** полимерные отходы, вторичные пластики, оценка жизненного цикла, углеродный след, циркулярная экономика, рециклинг, переработка полимеров.

**S. F. Valeev, E. A. Kalinenko**

Lukoil – Engineering Skills and Competences (LINK)

## **Recycled Polymers: Market Trends, Regulation, Advanced Technology Routes**

*Over the last 5 years, a significant number of technologies for recycling plastic waste into petrochemical products with high added value have emerged: plastic waste can be recovered for processing into petrochemical products with added value, including aromatic hydrocarbons, hydrogen, synthesis gas and bio feedstock, using various technologies including thermochemical, catalytic conversion and chemolysis. The article discusses the prospects of the polymer recycling market and production of secondary polymers, basics of regulation and stimulation, and overviews the expertise of LINK (LUKOIL's production and service center) on the topic of polymer waste recycling and carbon footprint assessment.*

**Key words:** *polymer waste, secondary plastics, lifecycle assessment, carbon footprint, circular economy, recycling, polymer recycling.*

***M. P. Usmanov, E. A. Kalinenko, M. A. Uzor, A. B. Zaretsky***

*Лукойл – Инженерные Навыки и Компетенции (ЛИНК)*

*Ekaterina.Kalinenko@Lukoil.com*

### **Направления снижения углеродного следа продукции нефтехимической промышленности — на пути к "зеленой химии"**

*В статье рассмотрены направления химической утилизации диоксида углерода, которые могут использоваться в нефте- и химической промышленности для сокращения выбросов CO<sub>2</sub> и углеродного следа продукции на определенных этапах жизненного цикла, как апробированные и применяемые в промышленном масштабе, так и находящиеся в стадии проработки и пилотных испытаний. Сделаны выводы о перспективах разработки соответствующих технологий с целью декарбонизации и устойчивого развития, определены факторы, имеющие значение для выбора направления производства «зеленой» продукции с использованием CO<sub>2</sub> или других вариантов его утилизации.*

**Ключевые слова:** *зеленая химия, удобрения, химическая продукция, углеродный след, циркулярная экономика, метанол, синтетические топлива.*

***M. R. Usmanov, E. A. Kalinenko, M. A. Uzor, A. B. Zaretsky***

*Лукойл – Engineering Skills and Competences (LINK)*

### **Technology Routes for Reducing the Carbon Footprint of Petrochemical Products – a Pathway to Green Chemicals**

*The authors review the routes for chemical utilization of carbon dioxide, which can be used in the oil and chemical industry to reduce CO<sub>2</sub> emissions in terms of volumes avoided and the carbon footprint of products at certain stages of the lifecycle – both that have industry-scale applications, and those in the stage of development and pilot testing. Based on this technology review, conclusions are drawn about the prospects of certain technologies within the country for the purposes of decarbonization and sustainable development, and factors relevant to the choice of the direction of green products manufacture using CO<sub>2</sub> or other options for its utilization are identified.*

**Key words:** *green chemistry, fertilizers, chemical products, carbon footprint, circular economy, methanol, synthetic fuels.*

**Р. Г. Ибулаев<sup>1</sup>, А. А. Гиззатов<sup>1</sup>, М. Н. Рахимов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Лукойл – Инженерные Навыки и Компетенции (ЛИНК),

<sup>2</sup>Уфимский государственный нефтяной технический университет

Arnis.Gizatov@Lukoil.com

### **Варианты эффективного применения побочных продуктов нефтепереработки и нефтехимии в процессе флотации труднообогатимых и высокозольных каменных углей**

*В статье рассмотрены вопросы по разработке эффективных реагентов для флотации труднообогатимого и высокозольного угля с высоким содержанием фузеновых элементов. Представлены данные ситового и фракционного составов, петрографического и рефректограмного анализов исследуемого угля, а также зольности. Получение концентратов при флотации с зольностью, удовлетворяющей коксохимическое производство с применением известных флотореагентов затруднительно. Изучены реагентные режимы с применением флотореагентов на основе полупродуктов нефтехимии и нефтепереработки, которые показывают высокую эффективность при флотации труднообогатимых и высокозольных углей. Представлены научные обоснования их эффективности.*

**Ключевые слова:** высокозольный уголь, флотация, реагент-собиратель, кубовый остаток ректификации этилбензола, легкий газойль каталитического крекинга, реагентный режим.

**R. G. Ibulaev<sup>1</sup>, A. A. Gizzatov<sup>1</sup>, M. N. Rakhimov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Lukoil – Engineering Skills and Competencies (LINK),

<sup>2</sup>Ufa State Petroleum Technical University

### **Effective Application Options By-Products of Oil Refining and Petrochemistry in the Process of Flotation of Hard-To-Enrich and High-Ash Coal**

*The article deals with the development of effective reagents for flotation of hard-to-enrich and high-ash coal with a high content of fusene elements. The results of studies of the physicochemical properties of this coal are presented: sieve and fractional compositions, petrographic and refractogram analyses of the coal under study, as well as ash content. It is difficult to obtain concentrates during flotation with ash content satisfying coke chemical production using known flotation reagents. Reagent regimes with the use of flotation reagents based on petrochemicals and oil refining intermediates have been studied, which show high efficiency in flotation of hard-to-enrich and high-ash coals. Scientific substantiations of their effectiveness are presented.*

**Key words:** high-ash coal, flotation reagent-collector, VAT residue of ethylbenzene, light catalytic cracking gas oil, agent mode.

**А. В. Долгих, В. Г. Рябов, А. Н. Чудинов**

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

CHudinovAN@pstu.ru

### **Исследование каталитического крекинга продуктов деасфальтизации гудрона**

*В рамках проведения исследований по расширению сырьевой базы процесса каталитического крекинга в псевдооживленном слое (FCC) получен продукт деасфальтизации гудрона n-пентаном. Выполнен анализ*

*свойств деасфальтизата: фракционный и групповой углеводородный состав, плотность, коксуемость по Конрадсону, содержание серы, азота, ванадия и никеля. Для сравнения выполнена оценка по указанным параметрам промышленного продукта пропановой деасфальтизации. Для обоих продуктов как для потенциальных компонентов сырья процесса FCC осуществлен процесс каталитического крекинга в псевдооживленном слое. Установлены показатели степени конверсии и выходов газообразных и жидких продуктов превращения. Показано, что пропановый деасфальтизат по своим характеристикам является перспективным сырьем процесса FCC. Продукт деасфальтизации гудрона n-пентаном также может найти свое применение в качестве сырьевого компонента процесса FCC, однако его целесообразно применять в смеси с традиционными видами сырья, такими как вакуумный газойль.*

**Ключевые слова:** каталитический крекинг, FCC, конверсия, деасфальтизат.

*A. V. Dolgykh, V. G. Ryabov, A. N. Chudinov*

Perm National Research Polytechnic University

### **Study of FCC of the Vacuum Residue Deasphalting Products**

*Within the frames of research on expanding of the Fluid Catalytic Cracking Process (FCC) feedstock base, a product of vacuum residue de-asphalting using n-pentane has been obtained. The properties of deasphalted oil have been analyzed: fractional and hydrocarbon content, density, Conradson coking capacity, sulfur, nitrogen, vanadium and nickel content. For comparison, the estimation of the industrial product of propane de-asphalting has been performed according to the specified parameters. Both products as potential components of the FCC feedstock have been processed in a fluidized bed catalytic cracking unit. Indicators of the degree of conversion and yields of gaseous and liquid transformation products have been established. It is proved that propane deasphalted oil by its characteristics is a promising feedstock for the fluid catalytic cracking process. The product of vacuum residue de-asphalting with n-pentane can also be used as a feedstock component of the FCC process, but it is advisable to use it in a mixture with traditional types of feedstock such as vacuum gas oil.*

**Key words:** catalytic cracking, FCC, conversion, deasphalted oil.

*В. И. Кувыкин<sup>1,2</sup>, А. В. Колпаков<sup>3</sup>, М. А. Мелешкевич<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Лукойл – Инженерные Навыки и Компетенции (ЛИНК),

<sup>2</sup>Нижегородский государственный университет имени Н. И. Лобачевского,

<sup>3</sup>ПАО «ЛУКОЙЛ»,

<sup>4</sup>ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез», г. Кстово

[vkuvykin@yandex.ru](mailto:vkuvykin@yandex.ru)

### **Моделирование вязкости смесей в системах оптимального планирования**

*В работе приведены результаты экспериментальных измерений кинематической вязкости смесей компонентов переработки. Исследована взаимосвязь вязкости и плотности смеси. Разработана методика корректировки параметров модели расчета вязкости в системах оптимального планирования с использованием углового косинусного расстояния. Представлены численные эксперименты на модели оптимального планирования нефтеперерабатывающих заводов.*

**Ключевые слова:** вязкость, моделирование, линейное программирование, нефтепереработка.

**V. I. Kuvykin<sup>1,2</sup>, A. V. Kolpakov<sup>3</sup>, M. A. Meleshkevich<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Lukoil – Engineering Skills and Competencies (LINK),

<sup>2</sup>Lobachevsky State University (National Research University),

<sup>3</sup>PJSC LUKOIL,

<sup>4</sup>ООО « LUKOIL-Nizhegorodnefteorgsintez»

### **Viscosity Mixtures Modeling in Optimal Planning Systems**

*The paper deals with experimental measurements results of kinematic viscosity of processing components mixtures with a focus on the relationship between viscosity and density of a hydrocarbons mixture. It has been developed a technique for adjusting the parameters of the viscosity calculation model in optimal planning systems using the angular cosine distance. Numerical experiments on a refinery optimal planning model are presented.*

**Key words:** *viscosity, modeling, linear programming, refinery.*

**Р. Г. Ибулаев<sup>1</sup>, А. А. Гиззатов<sup>1</sup>, М. Н. Рахимов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Лукойл – Инженерные Навыки и Компетенции (ЛИНК),

<sup>2</sup>Уфимский государственный нефтяной технический университет

Arnis.Gizatov@Lukoil.com

### **Актуальность оптимизации процессов смешения и переработки мазутов на нефтеперерабатывающих заводах России**

*В статье рассмотрены вопросы смешения мазутов на российских НПЗ. Представлены основные марки мазутов, описаны процессы смешения и приготовления мазутов на НПЗ. Обозначено сохранение потребности в низкосернистых мазутах и актуальность оптимизации процессов его смешения. Изучены рыночные индикаторы на мазуты, перспективы спроса на внутреннем рынке и на экспорт в связи с экологическими ограничениями MARPOL и санкционными экономическими барьерами. Отмечена важность автоматизации и цифровизации процесса смешения мазутов в рамках реализации проектов оптимального календарного смешения нефтепродуктов.*

**Ключевые слова:** мазут, нефтеперерабатывающий завод, оптимизация, сероводород, озонлиз, календарное планирование.

**R. G. Ibulaev<sup>1</sup>, A. A. Gizzatov<sup>1</sup>, M. N. Rakhimov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Lukoil – Engineering Skills and Competencies (LINK),

<sup>2</sup>Ufa State Petroleum Technical University

### **The Relevance of Optimizing the Processes of Mixing and Processing of Fuel Oil at Russian Refineries**

*The article discusses the issues of mixing fuel oil at domestic refineries. The main brands of fuel oil are presented, the processes of mixing and preparation of fuel oil at refineries are described. The preservation of the need for low-sulfur fuel oil and the relevance of optimizing its mixing processes are indicated. Market indicators for fuel oil, prospects for demand in the domestic market and for exports due to MARPOL environmental restrictions and economic sanctions*

barriers were studied. The importance of automation and digitalization of the process of mixing fuel oil in the framework of the implementation of projects of optimal calendar mixing of petroleum products is noted.

**Key words:** fuel oil, refinery, optimization, hydrogen sulfide, ozonolysis, calendar planning.

*M. P. Usmanov<sup>1</sup>, A. V. Andreev<sup>1</sup>, A. Yu. Kuritsyn<sup>1</sup>, D. V. Bushmanov<sup>1,2</sup>,  
N. I. Gladyshev<sup>1,3</sup>, O. B. Berdnik<sup>1,3</sup>, E. N. Razov<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Лукойл – Инженерные Навыки и Компетенции (ЛИНК),

<sup>2</sup>Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева,

<sup>3</sup>Институт проблем машиностроения – филиал ФИЦ Институт прикладной физики  
им. А. В. Гапонова-Грехова РАН, г. Нижний Новгород,

Alexey.Kuritsyn@lukoil.com

### **Применение SLM-технологии для изготовления деталей оборудования нефтеперерабатывающих предприятий**

*В статье представлены результаты работы по реинжинирингу ответственных деталей импортного оборудования, включающий выбор деталей, оптимально подходящих для изготовления методом аддитивных технологий, с использованием расчетов коэффициента аддитивности, создание 3D-моделей и конструкторской документации, материальное исполнение деталей, построение методом селективного лазерного плавления металлов (SLM). Приведены результаты анализа структуры по различным осям построения, механических характеристик и твердости материала, полученного методом аддитивных технологий. При исследовании структуры и прочностных характеристик выявлена анизотропия, связанная с послойным выращиванием детали. Основным недостатком структуры, полученной методом SLM, является пористость, но при отработанных режимах печати данный параметр можно контролировать и гарантировать качественную структуру с минимальным размером пористости (до 2 мкм).*

**Ключевые слова:** аддитивные технологии, 3D-печать, селективное лазерное плавление металлов, сталь, твердость, механические характеристики.

*M. R. Usmanov<sup>1</sup>, A. V. Andreev<sup>1</sup>, A. Y. Kuritsyn<sup>1</sup>, D. V. Bushmanov<sup>1,2</sup>, N. I. Gladyshev<sup>1</sup>,  
O. B. Berdnik, E. N. Razov<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Lukoil – Engineering Skills and Competences (LINK),

<sup>2</sup>Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E . Alekseev,

<sup>3</sup>Institute of Mechanical Engineering Problems - branch of the FSBSI FRC Institute of Applied Physics  
named after A. V. Gaponov-Grekhov RAS

### **Application of SLM Technology for Manufacturing of Equipment Parts for Oil Refineries**

*The paper presents the results of work on re-engineering of safety critical parts of imported equipment, including the selection of parts optimally suited for manufacturing by the additive technology (AT) method using additivity coefficient calculations, creation of 3D-models and design documentation, material execution of parts, construction by the selective laser melting of metals (SLM) method. The paper comprises of analysis of the structure on different axes of construction, mechanical characteristics and hardness of the material obtained by the AT method. In the study*



*of the structure and strength characteristics, anisotropy associated with layer-by-layer growth of the part is revealed. The main disadvantage of the structure obtained by the SLM method is porosity, but with the developed printing modes, this parameter can be controlled and a quality structure with a minimum porosity size (up to 2  $\mu\text{m}$ ) can be guaranteed.*

**Key words:** *additive technologies, 3D printing, selective laser melting of metals, steel, hardness, mechanical characteristics.*

***E. N. Levchenko***

Лукойл – Инженерные Навыки и Компетенции (ЛИНК),  
Evgeny.N.Levchenko@lukoil.com

### **Моделирование параметров качества**

#### **нефтяных битумов с использованием алгоритмов машинного обучения**

*В работе рассмотрены подходы, принципы и результаты моделирования параметров качества нефтяных битумов с использованием алгоритмов машинного обучения на основе рекуррентных нейронных сетей.*

*Показано, что для процессов нефтепереработки возможно использование в практических целях алгоритмов машинного обучения. Рассмотрены различные проблемы при обработке данных, отбор переменных и выбор архитектуры нейронной сети для решения конкретной задачи.*

*Обозначены дальнейшие направления исследования.*

**Ключевые слова:** *нефтебитум, моделирование, машинное обучение, рекуррентные нейронные сети, анализ данных.*

***E. N. Levchenko***

Lukoil – Engineering Skills and Competencies (LINK)

### **Modeling of Bitumen Quality Parameters Using Machine Learning Algorithms**

*The paper considers approaches, principles, and results of modeling the quality parameters of petroleum bitumen using machine-learning algorithms based on recurrent neural networks. It is shown that for oil refining processes it is possible to use machine-learning algorithms for practical purposes. Various problems in data processing, the selection of variables and the choice of neural network architecture for solving a specific problem are considered.*

*Further directions of research are indicated.*

**Key words:** *petroleum bitumen, modeling, machine learning, recurrent neural networks, data analysis.*