

## МОНИТОРИНГ И ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ПРИВодОВ ДИНАМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ МЕТОДОМ ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ

*Костюков А.В.<sup>1</sup>, Бойченко С.Н.<sup>1</sup>, Бурда Е.А.<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> ООО НПЦ «Динамика», Россия, г. Омск, ул.  
Рабиновича, 108/1*

В настоящее время самыми распространенными приводами динамического оборудования нефтехимических производств являются асинхронные электродвигатели (АЭД). Для обеспечения бесперебойной и безаварийной работы приводимого ими оборудования, требуется выполнять мониторинг и диагностику их технического состояния, в том числе, состояния изоляции. При этом целесообразно контролировать состояние цепей питания в целом, поскольку отказ кабельной линии (КЛ) или питающей ячейки также повлечёт остановку технологической позиции. Авторы считают очевидным, что вопросы такого контроля, имеют высокую актуальность.

Практика показывает, что решение диагностических задач на нефтехимических производствах, как правило, осложняется расположением диагностируемого оборудования во взрывоопасных зонах, что резко уменьшает номенклатуру доступных методов и средств диагностики. В тоже время, наиболее результативной является непрерывная диагностика стационарными системами. Таким образом, к предлагаемым решениям выдвигается ряд требований [1], таких, как возможность удалённого диагностирования (извне опасной зоны), возможность непрерывного диагностирования (круглосуточный мониторинг), снижение влияния человеческого фактора (повышение достоверности и оперативности диагностики).

Одним из эффективных методов контроля состояния изоляции, отвечающим вышеприведённым требованиям, является метод частичных разрядов (ЧР), возникающих и развивающихся в изоляции [2]. Применение этого метода с одновременным использованием измерительных каналов, основанных на разных физических принципах, позволяет существенно повысить точность и оперативность постановки технического диагноза.

Непосредственно постановка итогового технического диагноза производится по совокупным результатам оценки множества контролируемых параметров ЧР, составляющих вектор диагностических признаков. Интерпретация получаемых при этом данных производится, в целом, аналогично другим методам диагностики, например, путём сравнения измеренных параметров ЧР с пороговыми величинами, количественного анализа трендов и качественного анализа форм различных распределений этих величин.

В ходе проводимых авторами исследований были получены значения таких параметров для одного из АЭД с рабочим напряжением 6000 В.

На рисунке 1 показаны результаты визуального осмотра КЛ этого АЭД в его ячейке питания. Осмотр был проведён по итогам постановки технического диагноза о наличии частичных разрядов. Были

обнаружены отложения соединений азота (белый порошок, левое фото) и следы поверхностных разрядов (чёрный разветвлённый след, правое фото), свидетельствующие о наличии негативного влияния ЧР на изоляцию КЛ [3, 4].



*Рис. 1. Следы воздействия частичных разрядов на изоляцию кабельной линии.*

Таким образом, полученные в ходе исследований результаты подтверждают эффективность применения метода ЧР для мониторинга и диагностики состояния изоляции питающих ячеек, КЛ и АЭД приводов динамического оборудования. При этом постоянный мониторинг значений параметров ЧР позволяет предупредить возникновение аварийных ситуаций.

### Библиографический список

1. ГОСТ ИЕС/ТС 60034-27-2-2015. Машины электрические вращающиеся. Часть 27-2. Измерения частичных разрядов в изоляции обмоток статоров вращающихся электрических машин, подключенных к сети. – Введ. 2016-03-01. – М. : Стандартинформ, 2015.
2. ГОСТ ISO 20958-2015. Контроль состояния и диагностика машин. Сигнатурный анализ электрических сигналов трехфазного асинхронного двигателя. – Введ. 2016-11-01. – М. : Стандартинформ, 2016.
3. Davies, N. On-line partial discharge assessment and monitoring of MV to EHV cables / N. Davies, V. Chan // The Symposium on Lightning Protection and High Voltage Engineering. – Thailand ; Bangkok, 2015.
4. Davies, N. Testing distribution switchgear for partial discharge in the laboratory and the field / N. Davies, S. Goldhorpe // CIRED, 20th International Conference on Electricity Distribution. – Prague, 2009. – P. 0804.

УДК 681.518.5

## ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОДНОТИПНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, СВЯЗАННОГО ЕДИНЫМИ УСЛОВИЯМИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

*Костюков А.В.<sup>1</sup>, Казарин Д.В.<sup>1</sup>, Басакин В.В.<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> ООО НПЦ «Динамика», Россия, г. Омск, ул.  
Рабиновича, 108/1*

Технологические комплексы промышленных предприятий, как правило, реализуют единый технологический процесс, в котором конкретные

единицы или группы оборудования осуществляют однотипные технологические операции или обслуживают основной технологический процесс. Значительную долю среди данного оборудования занимают аппараты воздушного охлаждения (АВО), для оценки технического состояния которых широко применяется метод виброакустической диагностики [1].

В силу особенностей конструкции АВО, включающих до нескольких десятков однотипных агрегатов – вентиляторов, а также условий работы АВО в целом, эффективность применения границ зон вибрационного состояния согласно нормам [2] является неочевидной, требуется подход, учитывающий особенности, связанные с единством технологического процесса и условиями эксплуатации, и непосредственно влияющие на уровни вибрации.

Целью работы является повышение достоверности распознавания технического состояния однотипных агрегатов, путем определения эксплуатационных норм вибрации для групп агрегатов, однородных по параметрам вибрации.

Определение эксплуатационных норм вибрации основывается на гипотезе об однородности ее параметров у однотипных агрегатов. Для проверки данной гипотезы предложена следующая методика:

- формирование выборочных совокупностей по каждому вибропараметру по каждому агрегату;
- расчет эмпирической функции распределения (ЭФР) для сформированных совокупностей;
- определение параметров теоретических распределений, наиболее близко описывающих ЭФР [3];

- установление принадлежности исследуемых выборочных совокупностей по каждому вибропараметру каждого из агрегатов к соответствующим генеральным совокупностям, характеризующей, в общем случае, однотипность оборудования.

Согласно [4] наиболее строгим непараметрическим критерием, позволяющим проверить с требуемой вероятностью ошибки ( $\alpha$ ) выдвинутую гипотезу: генеральные совокупности одинаковы, против альтернативной – генеральные совокупности имеют различные распределения, является критерий Колмогорова-Смирнова, включающий проверку различий параметров распределений (средних положений, рассеяния, асимметрии и эксцесса).

В качестве критерия используется наибольшая абсолютная разность между относительными накопленными частотами сравниваемых распределений:

$$\bar{D} = \max \left( \left| \frac{F_1}{n_1} - \frac{F_2}{n_2} \right| \right), \quad (1)$$

где  $F_1$ ,  $F_2$  и  $n_1$ ,  $n_2$  – накопленные частоты и объемы сравниваемых совокупностей соответственно.

Рассчитанное по (1) значение сравнивается с критическим  $D_{(\alpha)}$ , которое при больших объемах выборок ( $n_1+n_2>35$ ) определяется по выражению:

$$D_{(\alpha)} = K_{\alpha} \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}, \quad (2)$$

где  $K_{\alpha}$  – коэффициент, связанный с вероятности ошибки  $\alpha$ .

Если  $\bar{D}$  не превышает критическое значение  $D_{(\alpha)}$ , выдвинутая гипотеза об однородности вибрационных параметров принимается, а рассчитанные для такой группы однотипного оборудования эксплуатационные нормы вибрации, учтут влияние конструктивных особенностей оборудования и условий их эксплуатации.

Представленная методика реализована в самообучающихся автоматических экспертных системах, обеспечивающих достоверное распознавание технического состояния агрегатов, эксплуатирующихся в составе технологических комплексов предприятий в 12 отраслях промышленности [5].

### Библиографический список

1. Костюков, В. Н. Мониторинг безопасности производства / В. Н. Костюков. – М. : Машиностроение, 2002. – 224 с.
2. ГОСТ 32106-2013. Контроль состояния и диагностика машин. Мониторинг состояния оборудования опасных производств. Вибрация центробежных насосных и компрессорных агрегатов. – Введ. 2014-11-01. – М. : Стандартформ, 2014 – 8 с.
3. Костюков, В. Н. Методика нормирования диагностических признаков электрических цепей электропоездов / В. Н. Костюков, А. В. Костюков, Д. В. Казарин // Эксплуатационная надежность локомотивного парка и повышение эффективности тяги поездов : материалы конф. – Омск : ОмГУПС, 2012. – С. 110–116.
4. Закс, Л. Статистическое оценивание / Л. Закс. – М. : Статистика, 1976. – 598 с.
5. Автоматические системы мониторинга «здоровья» оборудования производственно-транспортного комплекса, обеспечивающие высокую безопасность и эффективность / В. Н. Костюков [и др.] // XXI Всероссийская конференция по неразрушающему контролю и технической диагностике : сб. тр. – М. : Спектр, 2017.



# ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО И НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

## OIL AND GAS ENGINEERING

# 2018

Материалы тезисов 8-ой международной  
научно-технической конференции  
Омск, 26 февраля – 2 марта 2018 года



Ассоциация  
«Омский НПК»



ОМСКТЕХУГЛЕРОД



Научно-технический комплекс  
КРИОГЕННАЯ ТЕХНИКА



Министерство образования Омской области

Омский научный центр СО РАН

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный технический университет»

Институт проблем переработки углеводородов СО РАН

Нефтехимический институт ОмГТУ

**ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ  
НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО  
И НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Материалы

8-й международной научно-технической конференции  
(Омск, 26 февраля – 2 марта 2018 г.)

При поддержке генерального спонсора АО «Газпром нефть – ОНПЗ»

УДК 66  
ББК 35.11  
Т38

Редакционная коллегия:

Лихолобов В.А. – чл.-кор. РАН, профессор, д.х.н.  
Мышлявцев А.В. – профессор, д.х.н.  
Юша В.Л. – профессор, д.т.н.  
Белый А.С. – профессор, д.х.н.  
Воронкова Н.А. – профессор, д.с.-х. н.  
Еремин Е.Н. – профессор, д.т.н.  
Варепо Л.Г. – профессор, д.т.н.  
Фисюк А.С. – профессор, д.х.н.  
Литунов С.Н. – профессор, д.т.н.  
Сердюк В.С. – профессор, д.т.н.  
Штриплинг Л.О. – профессор, д.т.н.

**Техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства:**  
материалы 8-й международной научно-технической конференции (Омск, 26 февраля –  
2 марта 2018 г.). - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2018.  
ISBN 978-5-8042-0583-7

Рассмотрены актуальные вопросы нефтехимического, нефтегазового производства и смежных с ним тем.

Издание адресовано широкому кругу читателей - ученым, представителям организаций, студентам высших учебных заведений, учащимся старших классов школ, а также всем, кого интересуют проблемы и вопросы, связанные с нефтегазовой и нефтехимической промышленностью.

При участии и поддержке спонсора:  
ОАО «Газпром нефть – ОНПЗ»

ISBN 978-5-8042-0583-7

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

### ПРЕДСЕДАТЕЛЬ

**Лихолобов** Владимир Александрович – д.х.н., член.-корр. РАН, директор ИППУ СО РАН, председатель президиума Омского научного центра СО РАН, зав. кафедрой «Химическая технология переработки углеводов» ОмГТУ;

### ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ

**Юша** Владимир Леонидович – профессор, д.т.н., декан Нефтехимического института ОмГТУ, зав. кафедрой «Холодильная и компрессорная техника и технология»;

### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Мышлявцев** Александр Владимирович – профессор, д.х.н., проректор по учебной работе ОмГТУ;

#### *Научный комитет конференции:*

Лихолобов В.А. – чл.-корр. РАН, профессор, д.х.н.

Мышлявцев А.В. – профессор, д.х.н.

Юша В.Л. – профессор, д.т.н.

Белый А.С. – профессор, д.х.н.

Воронкова Н.А. – профессор, д.с.-х. н.

Еремин Е.Н. – профессор, д.т.н.

Варепо Л.Г. – профессор, д.т.н.

Карагусов В.И. – профессор, д.т.н.

Кировская И.А. – профессор, д.х.н.

Косых А.В. – профессор, д.т.н.

Литунов С.Н. – профессор, д.т.н.

Науменко А.П. – профессор, д.т.н.

Сердюк В.С. – профессор, д.т.н.

Фисюк А.С. – профессор, д.х.н.

Штриплинг Л.О. – профессор, д.т.н.

#### *Рабочая группа:*

Акименко С.С. – к.х.н.

Борисов В.А. – к.х.н.

Гаглыева А.Е. – к.т.н.

Ганиева Н.М.

Горбунов В.А. – к.х.н.

Добренко А.М. – к.т.н.

Капелюховская А.А.

Кан В.Е. – к.ф.-м.н.

Утюганова В.В.

Малий О.В.

Мирошниченко А.А. – к.х.н.

Федорова М.А. – к.ф.н.

Фефелов В.Ф. – к.х.н.

Чурилова И.Н. – к.филол.н.

Шляпин Д.А. – к.х.н.

Шубенкова Е.Г. – к.х.н.

АЛГОРИТМ ДЕСТАБИЛИЗАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ МНОГОМЕРНЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ ПРИ НЕОДНОКРАТНОМ ИЗМЕНЕНИИ ИХ РОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НА ДЛИТЕЛЬНОМ ИНТЕРВАЛЕ ВРЕМЕНИ Муромцев Д.Ю., Белоусов О.А., Беляев М.П., Грибков А.Н., Шамкин В.Н. ....	189
ПЛЕНОЧНЫЕ ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КРИОГЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР Гошля Р.Ю., Карагусов В.И., Маянков И.В., Третьяков А.В., Тишкунов С.А., Бычков Д.В., Лангеман Д.В. ....	190
РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЧВ ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ Касьянович О.В., Белькова С.В. ....	191
ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГРЯНИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ТЕХНИКИ И ОБОРУДОВАНИЯ Морев А.В., Салихов Р.Ф., Савельев С.В., Михеев В.В. ....	191
ТИПИЗАЦИЯ ПРОЕКТНЫХ СИТУАЦИЙ И ИССЛЕДОВАНИЕ СХОДИМОСТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ОПТИМИЗАЦИОННОМ СИНТЕЗЕ СХЕМ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ Зуга И.М., Хомченко В.Г. ....	192
ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ КЛИНОВОГО ЗАТВОРА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ЗАДВИЖЕК Глухов В.И., Шалай В.В., Гриневич В.А., Панин Ю.Н. ....	193
СРАВНЕНИЕ ПОТОЧНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ КАЧЕСТВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОБЩЕЙ СЕРЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТОКАХ Лоджанская В.О., Ворокосов А.С. ....	194
ТОНКИЕ ПЛЁНКИ $In_2O_3-Ga_2O_3$ ДЛЯ СЕНСОРОВ АММИАКА. СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ Дёмин И.Е., Козлов А.Г. ....	195
РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО УСТАНОВКЕ ПАК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМНОЙ ДОЛИ КИСЛОРОДА В ДЫМОВЫХ ГАЗАХ ПЕЧЕЙ Кадочигова Е.Е., Ворокосов А.С. ....	196
МОНИТОРИНГ И ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ПРИВОДОВ ДИНАМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ МЕТОДОМ ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ Костюков А.В., Бойченко С.Н., Бурда Е.А. ....	198
ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОДНОТИПНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, СВЯЗАННОГО ЕДИНЫМИ УСЛОВИЯМИ ЭКСПЛУАТАЦИИ Костоков А.В., Казарин Д.В., Басакин В.В. ....	198
ГИБКИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ И НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ Беляев П.С., Ху Вен-Цен, Варепо Л.Г., Бердалиева Г.А., Усенова А.Ж., Артыкбай Б. ....	200
ФОРМАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА СИТУАЦИОННОЙ ДЕКОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ГИБКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТС Беляев П.С., Ху Вен-Цен, Варепо Л.Г., Кожабекова П.А., Маханова З.А., Рыскулбекова К.Ж. ....	201
ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШТИФТОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА СБОРКУ КОМПРЕССОРА Пшеничникова В.В., Мартемьянов Д. Б. ....	202
ОБОБЩЕННАЯ МОДЕЛЬ СТРУКТУРЫ ВИБРОАКУСТИЧЕСКОГО СИГНАЛА МАШИН И МЕХАНИЗМОВ Костоков А.В., Науменко А.П., Бойченко С.Н. ....	202
ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГИИ И РЕСУРСОВ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ УГЛЕВОДОРОДОВ В.В. Шалай, М.О. Мызников, М.И. Гильдебрандт. ....	203

## Секция VIII ЭКОЛОГИЯ И ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМАХ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ Сулин А.Б., Марченко А.С. ....	206
ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ СЕЛИТЕБНОЙ ЗОНЫ ВОКРУГ ОМСКОГО АЭРОПОРТА. Е.М.Миленина, М.В. Аде, В.А.Дадонова. ....	206
ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ Христолюбова Т.Н.,Тешко В.А., Гаглоева А.Е. ....	207
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НЕФТЕПРОДУКТА В ПОЧВЕ Вачев И.А., Андреева Т.Ю., Коваленко А.И., Нор П.Е. ....	208
КОМПЛЕКСНЫЕ КОАГУЛЯНТЫ В ПРОЦЕССАХ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ НЕФТЕПРОДУКТОВ Кручинина Н. Е., Кузин Е. Н., Азопков С. В. ....	209
СОРБЕНТЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОЧВЫ И ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ Бузырева Н.В., Ташлыкова А.Н., Васина М.В. ....	210
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ИШИМ Андреева Т.Ю., Савельев Д.К., Нор П.Е. ....	210
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД Тешко В.А., Христолюбова Т.Н., Гаглоева А.Е. ....	211
РАЦИОНАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ И ВЕДЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Лангольф А.А., Нор П.Е., Фисенко Т.Е. ....	212
ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ БИОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ Кравец М.Н., Васина М.В. ....	213

## Секция IX НАУЧНЫЕ РАБОТЫ СТАРШЕКЛАСНИКОВ (в области техники и технологии нефтехимического и нефтегазового производства)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОМЫСЛОВОЙ РЫБЫ ЧЕРНОГО МОРЯ Азаров Г.В., Чжу О.П., Курин К.О. ....	215
ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПТФЭ-КОМПОЗИТОВ ПРИ НАПОЛНЕНИИ СКРЫТОКРИСТАЛЛИЧЕСКИМ ГРАФИТОМ Бобинова Е.В., Ярков Д.В., Егорова В.А. ....	217
ИЗМЕРЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ДАВЛЕНИЯ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ БЕНЗИНА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ Бянкина А.В., Ведыкал А.В., Селенкин Е.Е., Орлова М.В., Гафнер В.А., Гафнер А.А., Шубенкова Е.Г., Ласица А.М. ....	218
ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ Варганова Е.А., Леушина М.В., Барсукова М.А., Мирошниченко А.А. ....	218
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВЯЗКОСТИ МАСЛА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ Владимиров В.А., Курчуков М.О., Рыжих Б.С., Бохан В.Е., Шубенкова Е.Г., Ласица А.М. ....	219
ВЛИЯНИЕ ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА Гвоздик И.В., Борисевич Т.В., Барсукова М.А., Борисевич А.С., Мирошниченко А.А. ....	220
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ УМНОГО ПЛАСТИЛИНА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ Гергерт В.В. ....	221

Печатается в авторской редакции  
Компьютерная верстка А.В. Титов

Отпечатано в типографии ОмГТУ  
Подписано в печать 20.02.2018г. Формат 60x84 1/8.  
Бумага ксероксная. Усл. Печ. Л. 28,9 Уч. Изд. Л. 24,4  
Тираж 160 экз.



Организаторы:



Нефтехимический институт  
Омского государственного  
технического университета



Институт проблем  
переработки углеводородов  
СО РАН

Генеральный  
спонсор:



Партнёры:



Ассоциация  
«Омский НПК»



ОМСКТЕХУГЛЕРОД



Научно-технический комплекс  
КРИОГЕННАЯ ТЕХНИКА



INTECH

