АГЗК + АТ

АвтоГазоЗаправочный Комплекс + Альтернативное топливо

Международный научно-технический журнал

№ 5 (98) 2015 г. Издаётся с января 2002 г. **Периодичность – ежемесячно**

Журнал включён в Перечень изданий ВАК Минобрнауки РФ

СОДЕРЖАНИЕ

Основоположник отечественной нефтегазовой геологии и промышленности. К 85-летнему юбилею РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина 3

Николаев А.И.
Реакционное оборудование для проведения электрокрекинга органического сырья и получения материалов на основе образующихся продуктов 4

Грязнов К.О., Соломоник И.Г., Асалиева Е.Ю., Мордкович В.З.
Кобальтсодержащий катализатор Фишера-Тропша на гранулированном карбиде кремния 10

Ягубов Э.З., Мелан А.А.
Пути повышения эксплуатационной надежности стеклопластиковых трубопроводов для транспортировки агрессивных сред 21

«Газпром» и отечественные автопроизводители обсудили расширение модельного ряда газомоторного автотранспорта 26

Новая АГНКС в Великом Новгороде станет частью федерального газомоторного коридора 28

«Газпром газомоторное топливо» откроет три новые газозаправочные станции в Татарстане 29

Четыре новые АГНКС в Ставропольском крае 30

«Газпром газомоторное топливо» и Самарская область будут расширять применение природного газа в качестве моторного топлива 31

В Ханты-Мансийском автономном округе планируют шире применять природный газ на транспорте 32

Ставрополье вошло в тройку лучших по объемам использования компримированного газа 33

Газпром» планирует создание малотоннажного производства СПГ на Московском ГПЗ 33

В Уфе откроются газозаправочные станции 34

Бюджет выделит Крыму 1,78 миллиарда на покупку машин на газе 34

«Элемент Лизинг» и «Группа ГАЗ» начали VI всероссийский автопробег 35

«Корпорация развития» и Xinao могут создать СП по использованию газомоторного топлива 37

О газомоторной технике АГРОМАШ – на международном уровне 38

Японии выгодны поставки российского СПГ, а Забайкалье нуждается в СУГ и КПГ 40

Любовь по принуждению 41

Питерские АЗС «прирастут» газовыми модулями 46

Новые АГНКС оборудуют заправочными устройствами единого стандарта 46

«Белорусьнефть» расширяет сеть зарядных станций для электромобилей 47

Иван Ананьев
Робот из настоящего: автопилоты станут массовыми через два года 48

Анна Бутусова
Уникальная станция на маленькой речке 50

«Группа ГАЗ» передала «Мосгортрансу» электробус для испытаний на маршрутах Москвы 54

Николай Иванов
Сланцевые мечты и реальность 55

Учредитель –
ООО «Издательство Машиностроение»

Главный редактор
В.Ф. Третьяков – академик РАИН, д-р хим. наук, профессор

Зам. главного редактора
Н.В. Нефёдова

Председатель редакционного совета
В.Ф. Корнюшко – д-р техн. наук, Заслуженный деятель науки и техники РФ

Состав редакционного совета:
д.т.н. **С.П. Горбачев** (ООО «ВНИИГАЗ», г. Москва)
член-корр. АН РТ **Г.С. Дьяконов** (Респ. Татарстан, г. Казань)
д.т.н. **Н.А. Иващенко** (МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва)
д.т.н. **Н.Г. Кириллов** (ООО «ИИЦ Стирлинг-Технологии», г. Санкт-Петербург)
д.т.н. **Г.К. Лавренченко** («УА-СИГМА», Украина)
член-корр. НАН **Ю.Н. Литвишков** (Азербайджан, г. Баку)
академик НАН **И.И. Лиштван** (Беларусь, г. Минск)
академик РАЕН **С.В. Мещеряков** (МИНГП, г. Москва)
д.э.н. **А.В. Николаенко** (МГТУ МАМИ, г. Москва)
О.Н. Румянцева (ООО «Издательство Машиностроение»)
д.х.н. **Р.М. Талышинский** (РАН ИНХС, г. Москва)
академик НАН РК, **Е.М. Шайхутдинов** (Респ. Казахстан, г. Алматы)

Редактор:
О.А. Филоретова

Компьютерная верстка
А.В. Кубрак

Адрес и телефон редакции:
107076, г. Москва, Стромынский пер., д. 4
Тел. 8 (499) 268-41-77
E-mail: info.agzk-at@mashin.ru
mashpubl@mashin.ru
www.mashin.ru

Подписано в печать 13.05.2015
Формат 60x88 1/8. Бумага мелованная.
Усл. печ. л. 6,86.
Отпечатано в ООО «Белый ветер», 115407, г. Москва, Нагатинская наб. д. 54, пом. 4

Журнал распространяется по подписке, которую можно оформить в любом почтовом отделении (индексы по каталогам): «Роспечать» – инд. **84180**; «Пресса России»– инд. **39543**; «Почта России» – инд. **10044**

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). **Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77–48491**

Перепечатка, все виды копирования и воспроизведения материалов, публикуемых в журнале «АвтоГазоЗаправочный Комплекс +Альтернативное топливо», допускаются со ссылкой на источник информации и только с разрешения редакции.

© Издательство «Машиностроение», «АвтоГазоЗаправочный Комплекс + Альтернативное топливо», 2015

АГЗК + АТ

Autogas Filling Complex + Alternative Fuel

№ 5 (98) 2015 Published from January, 2002 **Periodicity – monthly**

A magazine is plugged in List of editions of VAK Minobrnauki Russian Federation

CONTENTS

Founder of domestic petroleum Geology and industry. To the 85th anniversary of the Russian state University of oil and gas named after I. M. Gubkin 3

Nikolaev A. I.

The reaction equipment to perform electrocoating organic raw materials and obtain materials on the basis of the formed products 4

Gryaznov K.O., Solomonic I.G., Asalieva E.Yu., Mordkovich V.Z.

Cobalt-based catalyst on granulated silicon carbide for Fischer-Tropsch syntesis 10

E. Z. Yagubov, A.A. Melan

Ways to improve operational reliability of grp pipelines for the transport of aggressive media 21

Gazprom and domestic automakers discussed the expansion of the model range of motor vehicles 26

New CNG station in Veliky Novgorod will become part of the Federal gas corridor 28

«Gazprom gas fuel» will open three new filling stations in Tatarstan 29

Four new CNG stations in Stavropol Krai 30

«Gazprom gas fuel» and the Samara region will expand the use of natural gas as motor fuel 31

In the Khanty-Mansi Autonomous district plan to expand the use of natural gas vehicles 32

The Stavropol region has entered the top three in terms of the use of compressed gas 33

Gazprom plans to establish a small-scale LNG plants at Moscow GPP 33

In Ufa will open a gas station 34

The budget will allocate Crimea 1,78 billion for the purchase of cars on gas 34

Element Leasing» and «GAZ Group» started the VI all-Russian rally 35

«Development Corporation» and Xinao can create JV for the use of motor fuel 37

About NGV technology AGROMASH – at the international level 38

Japan Russian LNG supply and Transbaikalia needs of LPG and CNG 40

Love under duress 41

A St. Petersburg gas station grows «gas modules 46

New CNG stations will be equipped with filling devices of a single standard 46

«Belorusneft» expanding the network of charging stations for electric vehicles 47

Ivan Ananyev

The robot of this: autopilots will be mainstream in two years 48

Anna Butusova

Unique station in a small river 50

«GAZ group» handed over «Mosgortrans» electric bus for test on routes Moscow 54

Nikolai Ivanov

Shale dreams and reality 55

Founder –
LLC «Publishers Machinostroenie»

EditorCinCchief:
V.F. Tretyakov – academician of RAES, doctor of chemical sciences, professor

Deputy editor
N.V. Nefedova

Chairman of the editorial board
V.F. Kornyushko – doctor of technical sciences, honored scientist of the Russian Federation

The editorial board:
doct. of techn. sc. **S.P. Gorbachev** (LLC «VNIIGAZ», Moscow)
corresponding member of the AS RT **G.S. D'yaconov** (Tatarstan Resp., Kazan)
doct. of techn. sc. **N.A. Ivashchenko** (Bauman MSTU, Moscow)
doct. of techn. sc. **N.G. Kirillov** (LLC «IPC Stirling-Technology», St. Petersburg)
doct. of techn. sc. **G.K. Lavrenchenko** («UA-SIGMA», Ukraine)
corresponding member of the ANAS **Y.N. Litvishkov** (Azerbaijan, Baku)
academician of the NAS **I.I. Lishtvan** (Belarus, Minsk)
academician of the RANS **S.V. Meshcheryakov** (MINGP, Moscow)
doct. of econom. sc. **A.V. Nikolaenko** (MSUME, Moscow)
O.N. Rumyantseva (LLC «Publishers Machinostroenie»)
doct. of chem. sc. **R.M. Talyshinsky** (TIPS RAS, Moscow)
Academician of the NAS RK **E.M. Shaikhutdinov** (Kazakhstan Resp., Almaty)

Editor:
O.A. Filoretova

Computer Design
A.V. Kubrak

Address and phone edition:
107076, Moscow, Stromynsky per., building 4
Tel: 8 (499) 268-41-77
E-mail: info.agzk-at@mashin.ru
mashpubl@mashin.ru
www.mashin.ru

The magazine is distributed by subscription, which can be obtained at any post office (directory indexes): «Rospechat» – ind. **84180**, «The Russian Press» – ind, **39543**, «Mail of Russia» – ind. **10044**
The magazine is registered with the Federal agency for Supervision of Communications, Information Technology and Communications (Roskomnadzor), **Registration certificate PI N FS77–48491**

Reprint is possible only with the reference to the journal "Autogas filling complex + alternative fuel"

©"Mashinostroenie Publishers", "Autogas filling complex + alternative fuel", 2015

ОСНОВОПОЛОЖНИК ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

К 85-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ РГУ НЕФТИ И ГАЗА ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА

Иван Михайлович Губкин родился 21 сентября 1871 года в селе Поздняково Муромского уезда Владимирской губернии. В школе Иван Михайлович отличался блестящими способностями, чем и привлек внимание учителя, который в дальнейшем помог ему поступить в Муромское училище, а затем в учительскую семинарию. В 1895 г. И.М. Губкин поступил в Петербургский учительский институт, несмотря на материальные трудности, он блестяще окончил институт и стал преподавателем гимназии.

В 32 года прошел конкурс, сдав экзамен в Горный институт, который оканчивает в возрасте 40 лет.

Научную деятельность Иван Михайлович начинает уже имеющий как преподавательский так и жизненный опыт, с чем и связан большой взлет в научно-исследовательской работе.

Первые работы И. М. Губкина были посвящены проблемам геологии нефти. Впервые в этой области И. М. Губкин начал работать в 1908 г. на Кубани, в Нефтяно-Ширванском районе. В 1912 и 1913 годах его исследования по этому району были опубликованы в Трудах Геологического комитета и переведены на английский язык.

Владея одинаково хорошо как геологическим, так и математическим методом, И.М. Губкин разработал оригинальный способ построения структурных карт подземного рельефа нефтяных месторождений.

Разгадав генезис нефтяного месторождения, он разработал принципы поисков нефти и определил перспективы дальнейшего развития нефтяных работ. Эти работы сразу создали И. М. Губкину мировое имя. Открытый И. М. Губкиным новый тип залежей нефти через 15 лет был найден и в США и получил там название «шнурковых залежей».

К числу выдающихся исследований И. М. Губкина относятся также его работы по генезису нефтяных месторождений Северного Кавказа – Терско-Дагестанского, Майкопского и Кубано-Черноморского, на основе которых он указал пути разведок новых нефтяных месторождений.

Работы по грязевому вулканизму снискали И.М. Губкину мировую славу. Итоги своих исследований по этому вопросу он доложил на XVI сессии Международного геологического конгресса в США и опубликовал их в 1934 году. Основной вывод, сделанный И. М. Губкиным, состоит в том, что грязевые вулканы тесно связаны с диапировыми структурами и что нефть скапливается в них на их погружениях и на крыльях в закупоренных слоях продуктивной толщи. Геологическое строение, нефтеносность и грязевой вулканизм составляют единое генетическое целое; газо- и нефтепроявления и грязевой вулканизм являются следствиями одних и тех же причин, функций особых форм тектоники – диапировых структур.

Много времени и энергии Иван Михаилович отдает научно-организационной деятельности, которая связана с проблемой рационализации нефтяной промышленности СССР, проблеме расширения сланцевой промышленности.

В 1920 г. И. М. Губкин избирается профессором Горной академии в Москве, а с 1921 г. становится её ректором. В этом же году он создаёт при Академии первую нефтяную кафедру, переросшую затем в нефтяной факультет, на базе которого в 1929 г. был создан Московский нефтяной институт имени И.М. Губкина. Для научной разработки вопросов нефтяного дела по инициативе И. М. Губкина в 1924 г. создаётся Государственный исследовательский нефтяной институт (ГИНИ), переросший, затем в Институт горючих ископаемых Академии наук СССР (ИГИ). И. М. Губкин был бессменным руководителем этого института. В лице И. М. Губкина блестяще сочетался мировой учёный и крупный государственный и общественный деятель.

Действительным членом Академии наук СССР И. М. Губкин был избран в 1928 г., вскоре после чего он привлекается на руководящую работу в Президиум Академии наук в должности вице-президента Академии.

Многогранная и напряжённая деятельность И.М. Губкина отразилась на его здоровье. Последние годы своей жизни он стал часто и тяжело болеть; 21 апреля 1939 г. Иван Михайлович Губкин скончался.

За время своей тридцатилетней научной деятельности И. М. Губкин опубликовал более 200 научных работ.

Очень сложно в этом ограниченном очерке описать все великие достижения в области науки о нефти и организации ее геологического исследования, поскольку большой труд требует большого описания.

Имя И.М. Губкина золотыми буквами вписано в историю отечественной нефтегазовой геологической науки, а также нефтяной и газовой промышленности.

РЕАКЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОКРЕКИНГА ОРГАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ И ПОЛУЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРОДУКТОВ

Николаев А.И., доцент МИТХИ им. М.В. Ломоносова.

В статье рассмотрены реакционные устройства для проведения процессов электрокрекинга жидкого органического сырья и отходов, синтеза углеродных нановолокон на основе газа электрокрекинга и коксования паст электрокрекинга. На основании проведенного анализа устройств даны рекомендации для их промышленного внедрения.

Ключевые слова: реактор, электрокрекинг, углеродные нановолокна, коксование.

THE REACTION EQUIPMENT TO PERFORM ELECTROCOATING ORGANIC RAW MATERIALS AND OBTAIN MATERIALS ON THE BASIS OF THE FORMED PRODUCTS

Nikolaev A. I.

The article considers the reaction of the device for carrying out processes electrocoating liquid organic waste and raw materials for the synthesis of carbon nanofibers on the basis of gas electrocoating and coking of pastes electrocoating. On the basis of the analysis devices recommendations for their industrial implementation.

Keywords: reactor, electrocoating, carbon nanofibres, coking.

Развитие автомобильного транспорта и увеличение количества производимого топлива как сферы деятельности человека направлено на повышение уровня его жизни. Образующиеся при этом отходы наносят вред окружающей среде, что негативно влияет на качество жизни человека. Один из возможных способов переработки образующих жидких органических отходов может быть основан на их разложении под действием электрических разрядов. При этом с решением экологической задачи, решается и другая – отход выступает в качестве вторичного сырьевого ресурса, на основе которого образуется газ, содержащий ацетилен и водород, а также сажа [1, 2]. Ацетилен может быть использован в качестве сырья для синтеза на его основе, а водород как альтернативное топливо [3].

Для того чтобы процесс электрокрекинга в условиях рыночной экономики заинтересовал потенциальных инвесторов, необходимо расширить сферу применения образующихся продуктов, предложив новые направления (рис. 1), связанные с получением перспективных и востребованных на рынке материалов.

Видно, что на основе продуктов электрокрекинга органического сырья могут быть получены такие материалы, как: углеродные нановолокна (УНВ), которые рассматриваются в качестве одного из компонентов топливных элементов; коксы, их область применения связана с производством алюминия, графитовой продукции и в качестве топлива; бензиновые и дизельные фракции (углеводороды C_{5+}). Результаты исследований по изучению закономерностей протекания процессов, реализуемых на соответствующих стадиях схемы, представлены в работах [4–6].

Не все части предложенной схемы изучены одинаково подробно. Тем не менее, результаты анализа научно-технической и патентной литературы позволяют дать некоторые рекомендации в выборе реакционных устройств, для проведения отдельных стадий схемы.

Для проведения процесса электрокрекинга предложено большое количество реакционных аппаратов [7–13]. Многообразие их конструкций объясняется тем, что разложение сырья может осуществляться под воздействием различных типов

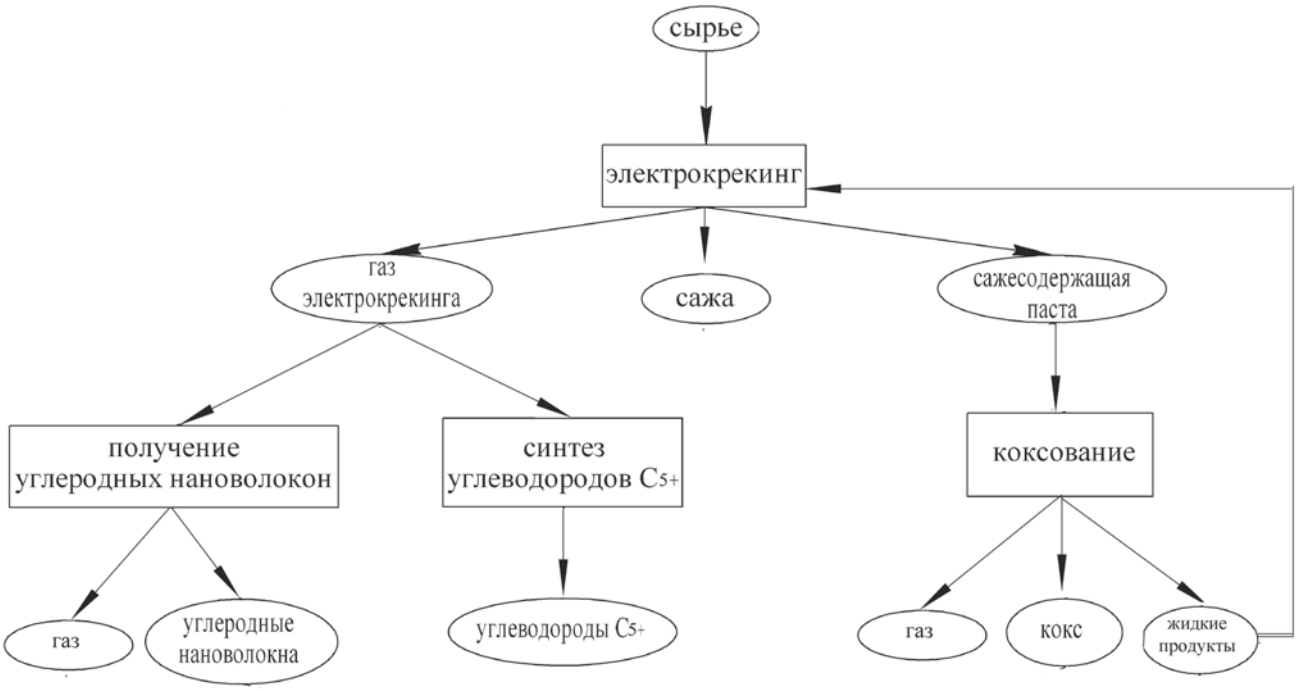


Рис. 1. *Схема использование продуктов электрокрекинга*

электрических разрядов. Так, например, для разложения сырья под воздействием низковольтных нестационарных разрядов (ННР) предложены аппараты, в объеме которых находятся стационарные электроды, на которые подается электрический ток и свободно перемещающиеся подвижные электроды. Стационарные электроды могут выполняться в виде решетки, имеющей форму «беличьего колеса», единичной решетки или многоярусной конструкции. Подвижные электроды, куски кокса или графита, находятся внутри «беличьего колеса» или на поверхности решеток.

Конструкции реакторов, работа которых основывается на использовании ННР, характеризуются относительной простотой, что, совместно с невысоким потреблением электроэнергии на проведение процесса, является их преимуществом. Однако, несмотря на отмеченные достоинства, реакторы имеют и существенные недостатки. К ним относится невозможность управления: движением промежуточных контактов, что приводит к неравномерному износу электродов; частотой следования разрядов и скоростью опускания промежуточных контактов на стационарные электроды, что приводит к нестабильной работе реактора и колебаниям в потреблении электроэнергии. Следует также отметить, что в аппаратах, использующих ННР, сложно проводить разложение высоковязкого сырья.

Отмеченные для реакторов, использующих ННР, недостатки отсутствуют у аппаратов, в которых разложение сырья осуществлялось под воздействием стационарного низковольтного дугового разряда (НДР), возникающего между двумя стационарно расположенными электродами, к которым подводится электрический ток.

Одним из условий возникновения низковольтного разряда является необходимость расположения электродов на небольшом друг от друга расстоянии. Это является существенным недостатком конструкций аппаратов, так как служит причиной частых аварийных остановок реакторов из-за образующихся между электродами сажевых мостиков.

Для облегчения эвакуации продуктов из реакционной зоны реакторов, использующих НДР, и предотвращения короткого замыкания электродов их (электроды) предлагали выполнять в виде вращающихся конусов и дисков, на периферийных частях которых имеются сквозные отверстия для дополнительного отвода газообразных продуктов разложения. Также рассматривался вариант смещенного относительно друг друга расположения электродов. Несмотря на совершенствование конструкции электродного блока реакторов, использующих НДР, проблема эвакуации продуктов реакции из зоны разряда полностью решена не была.

Одним из возможных путей решения этой проблемы являлось увеличение расстояния между электродами. Однако в этом случае на электроды необходимо подавать электрический ток высокого напряжения и возникающий при этом разряд явля-

ется высоковольтным, при этом возрастают затраты электрической энергии на проведение процесса и усложняется электрическая схема подключения реактора.

Совместить достоинства аппаратов использующих низковольтный и высоковольтный дуговой разряд удалось автору работы [14]. На рис. 2 приведена предложенная им конструкция реактора.

Разложение сырья в реакторе происходит под воздействием низковольтной дуги переменного тока, возникающей в результате высоковольтного поджига. Такой способ возникновения и «горения» дугового разряда, позволяет осуществлять регулирование размеров дуги за счет продольного перемещения электродов. Это, а также вращающиеся графитовые диски-электроды, расположенные не соосно, а с некоторым эксцентриситетом, наличие у каждого электрода скребков (ножей), предназначенных для удаления с поверхности электродов избыточного количества углеродных отложений, позволяет обеспечить длительную безаварийную работу электродного блока реактора. Образующийся в результате разложения сырья газ поступает в скрубберную часть реактора. Ее присутствие в конструкции реактора позволяет упростить дальнейшую очистку газа. Поэтому, промышленную реализацию процесса электрокрекинга органического сырья целесообразно осуществлять с использованием реактора данной конструкции.

Для получения УНВ термокаталитическим разложением углеводородов предложено много различных способов. Так, например, согласно данным работы [15] получение УНВ предлагалось осущест-

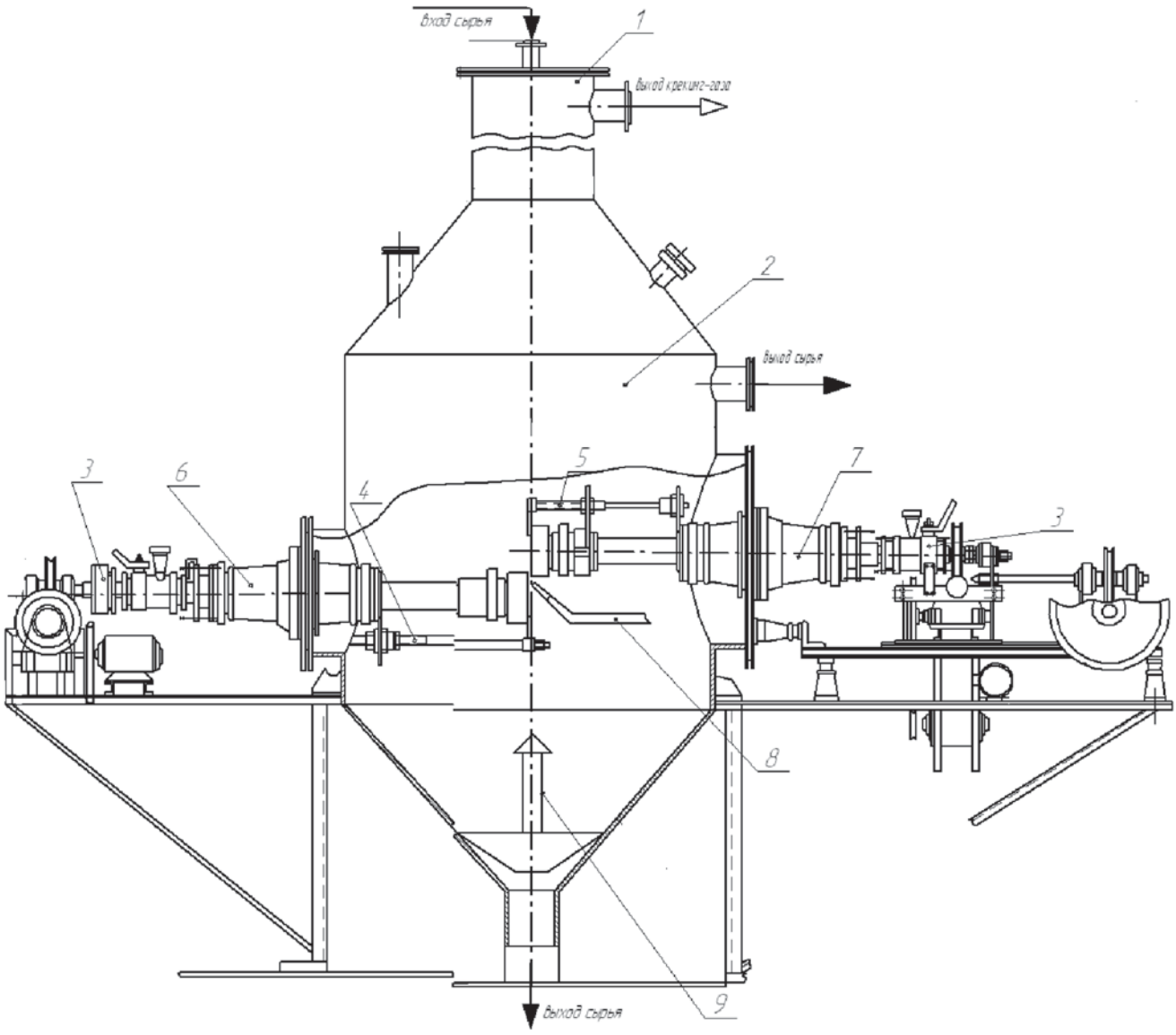


***Рис. 2**. Реактор электрокрекинга органического сырья: 1 – скрубберная часть; 2 – реакционная часть; 3 – блок вращения электродов; 4,5 – нож; 6,7 – изоляторы; 8 – сопло для подачи сырья; 9 – сборник углеродных отложений*

влять в реакторе, конструкция которого предусматривала барботаж углеводородного газа через расплав солей металлов и находящийся в нем катализатор. Такой способ организации процесса получения УНВ характеризуется высокими энергозатратами на его проведение и необходимостью решения проблемы, связанной с извлечением продукта из реакционной среды.

Использование для получения УНВ аппаратов с кипящим слоем [16] позволило решить проблему удаления образующегося продукта из реакционной зоны реактора. Достоинством аппаратов такой конструкции являлось то, что они позволяли организовать постоянную компенсацию потерь катализатора, что увеличило время безостановочной работы реактора. В то же время, аппараты с кипящим слоем характеризуются существенными недостатками, к которым можно отнести сложную систему отбора целевого продукта, что обусловлено выводом из реактора УНВ совместно с исходным катализатором, а также их уносом газовым потоком. Кроме того, нельзя исключить возможность нарушения целостности формы УНВ из-за их взаимодействия с поверхностью стенок реактора, что не может не отражаться на характеристиках образующегося продукта.

В качестве реакционного устройства для получения УНВ рассматривали печи, предназначенные для получения сажистого железа [17]. Одним из существенных недостатков конструкций этих печей является то, что газ проходит над слоем катализатора, тем самым создается минимальная площадь их контакта и, как следствие этого, выход УНВ за проход невысок.

Отмеченные недостатки отсутствуют в реакторе, конструкция которого представлена на рис. 3.

Реактор представляет собой вертикальный цилиндрический аппарат, внутри которого располагается реакционная ячейка и устройство для подачи катализатора. Исходный газ поступает в реактор, проходит через слой катализатора, находящийся в реакционной ячейке, и выводится из реактора. Потери катализатора, происходящие за счет вовлечения его в УНВ, компенсируются с помощью системы подачи катализатора путем подъема ложного дна при помощи поршня и штока. Таким образом, катализатор поступает из шахты в реакционную ячейку и стабилизирует зону про-

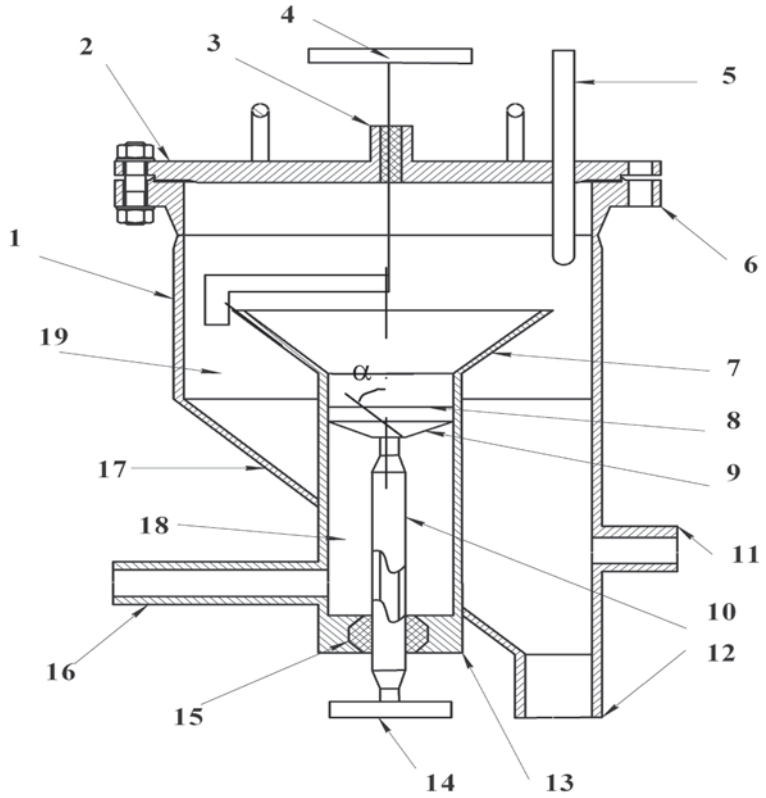


Рис. 3. *Схема реактора для получения УНВ «ссыпного типа»: 1 – корпус реактора; 2 – крышка реактора; 3 – штуцер для скребка; 4 – скребок; 5 – карман для термопары; 6 – фланцы; 7 – реакционная ячейка; 8 – поршень; 9 – ложное дно; 10 – шток; 11- штуцер ввода исходного газа; 12 – штуцер вывода УНВ; 13 – механизм подъема штока; 14 – вороток; 15 – сальник; 16 – штуцер отвода газообразных продуктов; 17 – коническое днище реактора; 18 – газоход; 19 – ссыпное пространство; α – угол наклона боковой грани конуса к его оси*

текания реакции по высоте реактора и выходные показатели процесса. Образующиеся УНВ формируют над реакционной ячейкой «шапку», которая частично самостоятельно, а частично при помощи скребка, удаляется с поверхности ячейки в ссыпное пространство и выводится из реактора.

Следует отметить, что образование УНВ сопровождается увеличением объема твердой фазы, находящейся в реакционной ячейке. Это может приводить к ее «забивке» и аварийной остановке реактора. Проведенные с использованием газа электрокрекинга исследования, результаты которых приведены в табл. 1, показали, что цилиндрическая форма реакционной ячейки не обеспечивает бесперебойной работы аппарата, то же самое можно отметить и для конуса с α до ~ 15°. Начиная с α ~ 20° не наблюдалась «забивка» реакционной ячейки.

Таблица 1

Характеристика работы реактора с различной конструкцией реакционной ячейки

Конструкция реакционной ячейки	Время до «забивки» реакционной ячейки, ч
Цилиндр	9
Усеченный перевернутый конус с α*, ° от 5 до 15 от 20 до 45	 20 «забивка» не наблюдалась
* - угол наклона боковой грани конуса к его оси	

Реактор «ссыпного типа» дает возможность совместить процесс получения углеродных нановолокон и сепарацию образующихся продуктов, что позволяет упростить технологию получения УНВ. Варьируя скорость подачи катализатора в зону синтеза, при одних и тех же условиях проведения процесса (температура, объемная скорость подачи газа, состав газа), можно получать продукт с различными характеристиками. Поэтому промышленное получение УНВ на основе газов электрокрекинга целесообразно реализовывать с использованием реактора «ссыпного типа».

Коксование паст электрокрекинга органического сырья может осуществляться с использованием технологии замедленного коксования или коксования в кубе. Следует отметить, что замедленное коксование относится к крупнотоннажному производству использующему традиционное нефтяное сырье. Пасты электрокрекинга характеризуются высокой вязкостью, что ограничивает возможность использования для получения коксов необогреваемых камер (замедленное коксование).

Следует отметить, что подвергать коксованию можно и пасты, прошедшие предварительную подготовку, которая заключается в формовании.

Для коксования формованных паст могут быть использованы газокамерные, туннельные, камерные печи [18], применяемые при производстве углеграфитовой продукции.

Газокамерные и туннельные печи характеризуются большими размерами, так как предназначены для выпуска крупногабаритных изделий, что ограничивает возможность их использования.

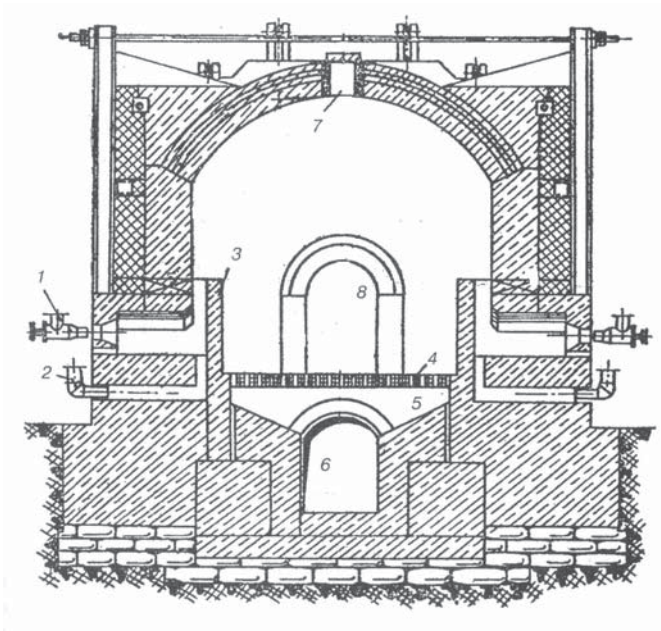


Рис. 4. *Схема камерной печи: 1 – форсунка, 2 – воздухопровод, 3 – экранирующая стенка, 4 – подовая решетка, 5 – канал, 6 – боров, 7 – отверстие, 8 – ходок*

Камерные печи, в частности однокамерные печи периодического типа (рис. 4), применяются в углеграфитовой промышленности для производства небольших по объему партий продукции. Это, а также то, что камерные печи характеризуются равномерным распределением температуры по объему камеры, в отличие от газокамерных и туннельных печей, возможностью автоматизации процесса загрузки и выгрузки тиглей, в которых находятся формованные заготовки, делают эти печи весьма привлекательными для получения в них кокса из формованных паст электрокрекинга.

Формованные заготовки помещают в тигли, которые устанавливают в камеру печи на подовую решетку. Нагрев до температуры проведения процесса осуществляют за счет сжигания топлива. По периметру печи равномерно расположены топочные камеры. Образовавшиеся дымовые газы поступают в камеру с заготовками и, проходя через подовую решетку и каналы, направляются в дымовой боров и далее утилизируются.

Такая организация движения дымовых газов позволяет равномерно распределить их по объему камеры, тем самым устранив градиент температуры в рабочем объеме печи.

Таким образом, в статье рассмотрены реакционные устройства для проведения процессов электрокрекинга жидкого органического сырья и отходов, синтеза углеродных нановолокон на основе газа электрокрекинга и коксования паст электрокрекинга. На основании проведенного анализа реакторов даны рекомендации для их промышленного внедрения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Николаев А.И., Олувасегун Д.А, Филимонов А.С., Пешнев Б.В. и др.** Возможное будущее старого процесса // Вестник карагандинского университета, 2011, № 2(62), С. 100–105

2. **Николаев А.И., Пешнев Б.В., Трофимова Н.Н**. Влияние степени разложения сырья на выход и характеристики продуктов электрокрекинга // Вестник МИТХТ, 2012. Т. 7, № 6, С. 60–63

3. **Николаев А.И.** Получение топлив и материалов для топливных элементов на основе продуктов электрокрекинга органического сырья // АвтоГазоЗаправочный Комплекс+Альтернативное топливо, 2014, № 7, С. 3–8

4. **Николаев А.И., Пешнев Б.В., Третьяков В.Ф.** Получение углеродных нановолокон из газа электрокрекинга кислородсодержащего органического // АвтоГазоЗаправочный Комплекс+Альтернативное топливо, 2014, № 4. С. 8–11

5. **Пешнев Б.В., Магомедов Р.Н.,Полушика О.В, Николаев А.И., Асилова Н.Ю.** Синтез углеводородов C_{4+} из газа электрокрекинга органического сырья // Вестник МИТХТ, 2012. Т. 7, № 5. С. 69–72

6. **Николаев А.И.** Получение углерод-углеродных композиционных материалов с использованием газа электрокрекинга органического сырья на основе коксов и углеродных нановолокон // АвтоГазоЗаправочный Комплекс+Альтернативное топливо, 2014, № 5. С. 8–12

7. **Пат. 2,353,770** US, МПК B 01J 19/08. Method of carrying out electrothermic reactions / Suits C. G. – № 380, 640 ; заявл. 26.02.1941 ; опубл. 18.06.1944. – 4 с.

8. **А. с. 179302** СССР, МПК C 07f, B 01g. Реактор для получения ацетилена / Н. С. Печуро, О. Ю. Песин (СССР). – № 946758/23-26 ; заявл 11.03.1965 ; опубл. 08.02.1966, Бюл. № 5. – 2 с.

9. **А. с 203816** СССР, МПК C 10G 15/00, C 07C 3/48. Реактор для разложения жидких углеводородов / Н.С. Печуро, О. Ю. Песин (СССР). – № 1007329/23-26 ; заявл. 13.05.65 ; опубл. 30.01.79, Бюл. № 4. – 2 с.

10. **А. с. 203817** СССР, МПК B 01D 17/06. Реактор для разложения жидких углеводородов / Н.С. Печуро, О.Ю. Песин (СССР). - № 1007330/23-26; заявл. 13.05.65 ; опубл. 30.01.79, Бюл. № 4. – 2 с.

11. **А. с. 649694** СССР, МКИ C 07F, C 10D. Реактор для получения ацетилена / Н. С. Печуро, О. Ю. Песин (СССР). – № 829714/27-3 ; заявлено 03.08.78 ; опубл. 04.10.79, Бюл. № 8. – 8 с.

12. **А. с. 237310** СССР, МПК B 01 D 17/06. Реактор для разложения жидких углеводородов в электрических разрядах / Н. С. Печуро, О. Ю. Песин (СССР). – № 1170990/23-26 ; 03/07/67 ; опубл. 23/05/84, Бюл. № 19. – 4 с.

13. **А. с. 172766** СССР, МПК C 07f, C 10g. Способ получения ацетилена и олефинов / Н. С. Печуро, Э. Я. Гроздинский, О. Ю. Песин, Р. И. Эстрин (СССР). – № 829809/23-4 ; 06.04.1963 ; опубл. 07.07.1965, Бюлл. № 14. - 2 с.

14. **Песин О. Ю.** Исследование разложения органических продуктов в расплавленных средах и электрических разрядах и разработка на их основе процессов получения низших олефинов и ацетилена : дис… докт. техн. наук : 02.00.13 / Песин Олег Юрьевич. – М., 1980. – 535 с.

15. **Пат. 4,216,194** US, МПК C 07C 1/04, C 09C 1/48. Metod of producting methane and carbon / Robert B. R. - № 459,622 ; заявл. 10.04.1974 ; опубл. 06.11.1975. – 8 с.

16. **Заявка 58-29862** Япония, МПК C 09 C 1/48. Получение газовой сажи / Такэути Цутому, Ниси Минэо, Такаиси Йоити, Исиду Мокото. // РЖХ. – 1984. 10Т231П.

17. **Рукин, Б.В.** Сажистое железо / Б.В. Рукин, Н.П. Острик, Ж.И. Дзнеладзе. М.: Металлургия, 1986. - 103 с.

18. **Фиалков, А. С.** Процессы и аппараты производства порошковых углеграфитовых материалов / А.С. Фиалков. – М. : Аспект пресс, 2008. – 687 с.

КОБАЛЬТСОДЕРЖАЩИЙ КАТАЛИЗАТОР ФИШЕРА–ТРОПША НА ГРАНУЛИРОВАННОМ КАРБИДЕ КРЕМНИЯ

Грязнов К.О., Соломоник И.Г., Асалиева Е.Ю., Мордкович В.З.

Разработаны подходы к созданию кобальтовых катализаторов синтеза Фишера–Тропша (СФТ) на базе носителя нового класса – экструдированном пористом карбиде кремния. Рядом физико-химических методов исследовано влияние температуры термообработки и отличий партий носителя на состав и количество образующихся кобальтсодержащих фаз. Рассмотрено влияние изученных свойств носителя (пористой структуры, теплопроводности) и условий формирования катализатора на его активность и селективность в синтезе жидких углеводородов.

Ключевые слова: синтез Фишера–Тропша, кобальтовый катализатор, карбид кремния.

COBALT-BASED CATALYST ON GRANULATED SILICON CARBIDE FOR FISCHER–TROPSCH SYNTHESIS

Gryaznov K.O., Solomonic I.G., Asalieva E.Yu., Mordkovich V.Z.

Pelletized porous silicon carbide was tested as a novel type of support for cobalt-based Fischer-Tropsch synthesis catalysts. Several physico-chemical methods were used for investigation of thermal treatment and support nature influence on composition and concentration of various cobalt containing phases. The catalytic activity and selectivity dependence on the support properties (pore structure, thermal conductivity) and preparation conditions was studied.

Key words: Fischer-Tropsch synthesis, cobalt-based catalyst, silicon carbide.

Введение

Истощение крупных и доступных месторождений нефти – одна из основных проблем мирового топливно-энергетического комплекса. В настоящее время большое внимание уделяется технологиям получения органических веществ из горючих полезных ископаемых ненефтяного происхождения. Потенциальная возможность получения углеводородов из угля или природного газа особенно актуальна для стран с большими запасами таких природных ресурсов. Среди прочих технологий получения моторных топлив большой интерес представляет технология “газ-в-жидкость” или GTL (“gas-to-liquid”), реализованная по методу Фишера–Тропша (ФТ) на кобальтовых катализаторах. Основным продуктом синтеза является широкая фракция углеводородов (так называемая синтетическая нефть) преимущественно нормального строения, при этом содержание оксигенатов, сернистых и азотистых соединений в продуктах минимально.

К сожалению, низкая стоимость нефти, дороговизна стадии получения синтез-газа, а также большие капитальные и эксплуатационные затраты осложняют внедрение данной технологии в промышленность [1]. Для реализации экономически конкурентоспособной технологии получения моторных топлив требуется разработка высокопроизводительного катализатора синтеза жидких углеводородов в одну стадию, что исключило бы необходимость дальнейшей стадии переработки получаемых по стандартной технологии ФТ восков. Сильная экзотермичность СФТ (~160 кДж/моль) [2], а также чувствительность кобальтовых катализаторов к температуре ведения процесса требуют создания катализатора с собственной высокой теплопроводностью.

Одним из направлений улучшения теплопроводности катализаторного слоя в целом является использование гранул катализатора с применением в качестве носителя структурированных блоков, пенометаллов, карбида кремния [3–5]. Основными недостатками таких носителей является сложность нанесения активного компонента, а также низкая удельная активность катализаторов, полученных на их основе, поэтому такие системы далеки от реализации в промышленном масштабе. Другим вариантом улучшения теплопроводности катализатора является совмещение традиционного носителя и теплопроводящего материала, например, оксида алюминия и медных волокон [6, 7] или углеродных нанотрубок (волокон) [8]. В работах [9, 10] сообщается об успешном создании эффективного катализатора СФТ на экструдированных композитных

катализаторах, содержащих чешуйчатый алюминий в качестве теплопроводящей добавки. Однако в процессе эксплуатации возможна постепенная деградация металлического алюминия. При этом система превращается в обычный алюмооксидный кобальтовый катализатор с более низкой производительностью.

Для создания высокопроизводительного катализатора СФТ другим важным фактором является наличие развитой пористой системы в грануле носителя. Соотношение мезо- и макропор влияет не только на теплопроводность, но и на эффективность процессов массопереноса, что также оказывает влияние, как на активность катализатора, так и на селективность протекания реакции [11, 12]. Размер частиц нанесенного металла непосредственно связан с размером пор и удельной поверхностью носителя. Важной характеристикой является пористая система носителя: наличие развитой сообщающейся системы каналов облегчает процесс массопереноса и уменьшает влияние диффузионных ограничений.

При этом, для катализаторов синтеза Фишера–Тропша микропористые носители не желательны, поскольку микропоры блокируются как в процессе формирования катализатора активным компонентом, так и образующимися в процессе синтеза углеводородами, водой.

С точки зрения рассмотренных выше требований к носителю привлекательным может быть использование гранул на базе карбида кремния, которые согласно данным производителя SICAT LLC обладают высокой теплопроводностью (4 Вт/(м·К)), химической стойкостью к кислотам и окислителям, прочностью и развитой удельной поверхностью (30 м^2/г).

В процессе формирования катализатора при нанесении активного компонента на поверхность носителя происходит образование металлсодержащих фаз различной структуры и химического состава, влияющих на протекание процесса. Цель данной работы – исследование образования кобальтсодержащих фаз, формирующихся в ходе пропитки и термолиза на карбидно-кремниевом носителе и их влияния на работу катализатора в синтезе Фишера–Тропша.

Экспериментальная часть

Образцы носителей предоставлены компанией SICAT LLC.

Структурные параметры пористой системы носителей и катализаторов изучены по физической сорбции азота на установке Autosorb-1C (Quantachrome Instruments) с учётом данных гелиевой пикнометрии на приборе “Ultrapyc 1200e (Quantachrome Instruments).

Теплопроводность образцов исходных носителей рассчитана по экспериментальным измерениям изобарной теплоемкости (DSC8000 (Perkin Elmer)) и температуропроводности (анализатор LFA 457/2/G MicroFlash (NETZSCH)).

Сводные данные наших исследований по структурным характеристикам и теплопроводности носителей представлены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики носителей SiC-1 и SiC-2

Параметр	Носители	
	SiC-1	SiC-2
Кажущаяся плотность, г/см^3	1,11	1,19
Объём пор (БЭТ), см^3/г	0,36	0,25
Пористость, %	62	68
Удельная поверхность (БЭТ), м^2/г	27	26
Доля макропор, %	30,0	60,1
Теплопроводность, Вт/(м·К)	2,2	2,5
Состав по данным производителя	β-SiC	β-SiC

Катализаторы были приготовлены пропиткой по максимальной влагоёмкости носителей водным раствором $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ и содержали 20 % масс. кобальта. Образцы катализаторов исследованы методом термопрограммированного восстановления (ТПВ) на установке Autosorb-1C (Quantachrome Instruments).

Методика восстановления катализатора, ведения синтеза, а также анализа газообразных и жидких продуктов подробно рассмотрена в [13].

Результаты и их обсуждение

Физико-химическое исследование носителей

Изотерма сорбции азота на носителях SiC-1 и SiC-2 относится, в соответствии с классификацией IUPAC [14], к типу H1, который наблюдается для средне- и крупнопористых глобулярных адсорбентов, в которых доля микропор минимальна. Несмотря на то, что оба носителя обладают близкой удельной поверхностью, они существенно отличаются как по общему объёму пор (табл. *1*), так и по распределению пор по размерам (рис. 1, *а*, *б*). Большим объёмом мезопор обладает носитель SiC-1, однако SiC-2 превосходит его по общему объёму пор в 1,44 раза за счёт вдвое большей доли макропор.

В области мезопор (рис. 1, *а, б*) носителя SiC-1 существует два максимума распределения объёмов пор по диаметрам (в области 25 и 500Å), а SiC-2 только один (300 Å). Вид распределения поверхности по диаметрам пор для носителя SiC-1 характеризуется одним максимумом (25 Å), а в случае

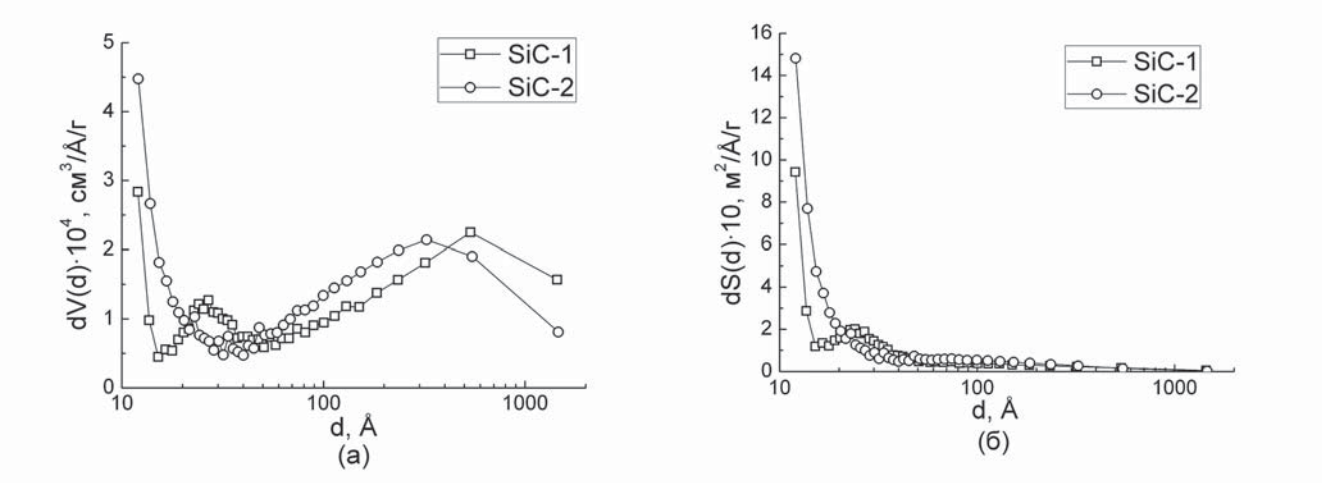


Рис. 1. *Носители SiC-1 и SiC-2: а) дифференциальное распределение удельного объёма пор по размерам; б) дифференциальное распределение удельной поверхности пор по размерам*

носителя SiC-2 максимум отсутствует. Таким образом, как следует из сорбционного эксперимента, рассматриваемые носители существенно различаются между собой по структурным характеристикам.

Увеличение содержания макропор также снижает теплопроводность пористых материалов [15]. Хотя разница в теплопроводности носителей невелика, это может привести к различиям в свойствах получаемых катализаторов.

В процессе формирования катализатора происходит заполнение пористой системы носителя активным компонентом, в результате чего пористая система катализатора будет иметь существенные отличия. Для исследования этого вопроса было проведено сопоставление катализатора Кат-1 с его исходным носителем SiC-1 методами физической сорбции.

Как видно из рис. 2, объем пор катализатора действительно существенно меньше, чем объем пор соответствующего носителя, что является следствием заполнения пористой структуры носителя продуктами термолиза нитрата кобальта. При этом изменяется вид распределения объёмов пор по диаметрам, который в диапазоне 25–100 Å для катализатора Кат-1становится близким к существующему для носителя SiC-1 (рис. 2, *а*), а также изменяется вид распределения (рис. 2, *б*) поверхности по диаметрам пор. Причём, в области мезопор абсолютная величина поверхности возрастает. Совместное рассмотрение этого факта с отмеченным уменьшением объёма пор однозначно указывает на частичное заполнение активным компонентом мезо- и макропор. Происходит переход части регистрируемых в рамках физической адсорбции макропор в мезопоры и увеличивается количество (а значит, и суммарная поверхность) последних. На это же указывает (рис. 2, *б*) исчезновение максимума, характерного для носителя в области 15–40 Å.

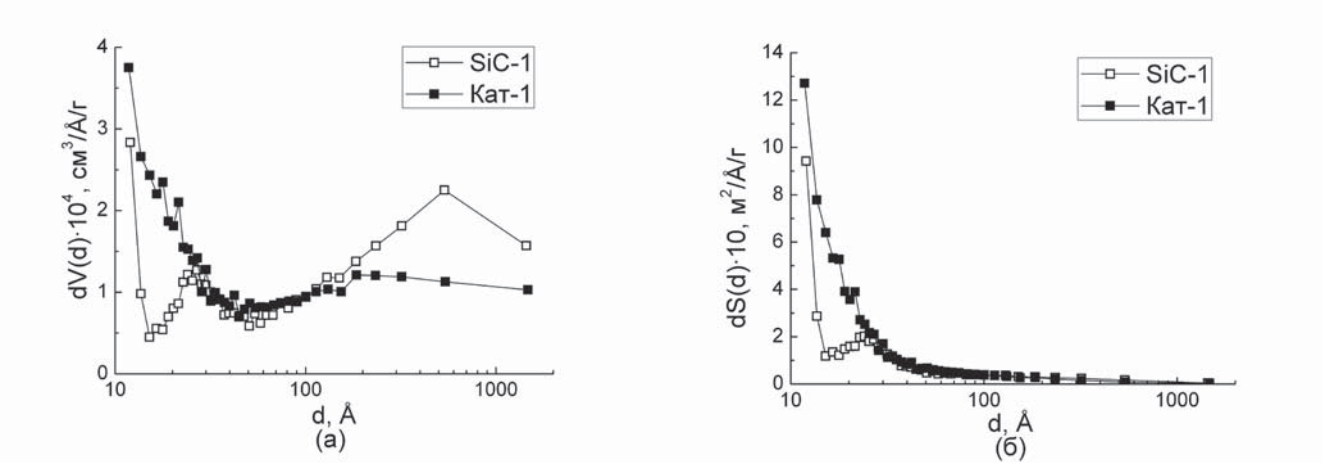


Рис.2. *Носитель SiC-1 и катализатор Кат-1: а) дифференциальное распределение удельного объёма пор по размерам; б) дифференциальное распределение удельной поверхности пор по размерам*

Исследование формирования кобальтсодержащих фаз катализатора

Известно, что от природы носителя, а также условий приготовления катализатора зависит и количество, и вид конкретных кобальтсодержащих фаз. Катализаторы на базе носителей SiC-1 и SiC-2 были изучены методом термопрограммированного восстановления (ТПВ).

Влияние температуры термообработки. На рис. 3 представлены кривые термопрограммированного восстановления системы, полученной на носителе SiC-2, и её производных, полученных дальнейшей термообработкой в токе воздуха при различных температурах (450, 650 и 1000° С). Анализ этих данных показывает, что, в частности, для образца Co/SiC, полученного после пропитки, наблюдается сдвиг максимума первого пика поглощения водорода до 260° С (соответствует восстановительному разложению $Co(NO_3)_2$). Его смещение от характерной для безводного нитрата кобальта температуры 180° С [16, 17] до 260° С является результатом закрепления нитрата на поверхностных гидроксилах с образованием так называемой "стейнеритной фазы", а также гидроксокомплексов оксида кобальта (плечо 300° С). Стейнеритная фаза представляет собой гидратированный Co_2O_3 нестехиометрического состава с гексагональной слоистой структурой [16]. Поглощение водорода при 360° С и 380° С, а также плечо 450–550° С характеризует постепенное восстановление агломератов массивной фазы Co_3O_4 разного размера. Широкий максимум в области 550–650° С соответствует восстановлению иммобилизованных на поверхности носителя полислойных оксидных фаз кобальта [16]. Природа интенсивного узкого максимума в области 650–800° С соответствует восстановлению силикатов кобальта [18,19]. Эти данные согласуются с заявляемым [20] производителем присутствием поверхностного слоя SiO_xC_y на исходных носителях.

Для прокалённых образцов исчезают все пики, связанные с разложением кристаллогидрата, и наблюдается переход в процессе прокалки кобальта из нитратной фазы в поверхностные оксидные агломераты одинаковой природы. Лишь для Co/SiC-450 наблюдаются пики восстановления остаточных низкотемпературных фаз (360 и 380° С). Максимум восстановления Co_3O_4 смещается в область более высоких температур (420° С), что указывает на образование в процессе прокалки и дегидратации более крупных и однородных по размеру частиц данной фазы. Количество фазы Co_3O_4 существенно выросло, причём её содержание уменьшается при росте температуры прокалки. Интенсивность восстанавливаемых в диапазоне температур 550–650° С структур для образца Co/SiC-650 примерно в 2 раза больше, чем для прокалённых при 450° С и 1000° С. В случае Co/SiC-1000 наблюдается заметное поглощение водорода в области 950–1000° С, что свидетельствует о миграции кобальта с

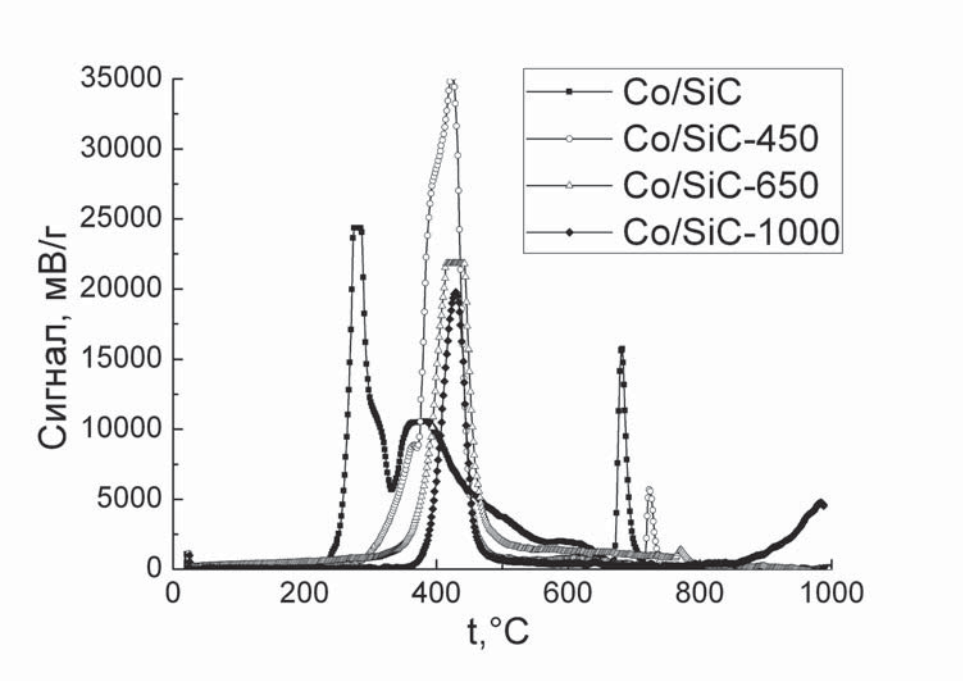


Рис. 3. *ТПВ исходного и прокалённых на воздухе (450, 650 и 1000°С) катализаторов на носите SiC-2: Co/SiC – без термообработки; Co/SiC-450 – термообработка при 450 °С; Co/SiC-650 – при 650 °С; Co/SiC-1000 – при 1000°С*

образованием новых, прочно связанных с поверхностью носителя структур.

Таким образом, при увеличении температуры термообработки усиливается взаимодействие поверхностных фаз с подложкой, в результате чего происходит снижение интенсивности и смещение данных максимумов в область более высоких температур восстановления. С одной стороны, увеличение температуры обеспечивает перераспределение кобальта по поверхности носителя с образованием новых сшитых с ним фаз, но, в то же время, слишком высокая температура прокалки приводит к образованию трудновосстанавливаемых поверхностных и подповерхностных структур и исключает эту часть кобальта из катализа.

Формирование фаз при пропитке и термообработке. На рис. 4 рассмотрено формирование поверхностных кобальтсодержащих фаз и структур на носителе SiC-2. Для данных образцов наблюдаются аналогичные (на качественном уровне) кобальтсодержащие фазы и структуры (см. обсуждение к рис. 3).

Необходимо отметить, что в отличие от роста количества массивной фазы агломератов Co_3O_4, содержание поверхностной фазы CoO (пик восстановления 550–650° С) до и после прокалки не изменилось. Во-первых, это свидетельствует о том, что кобальт в такой структуре прочно закреплён на поверхностных группах, в результате чего его миграция невозможна, а количество этих групп определяется природой поверхности носителя.

Во-вторых, формирование этой фазы происходит во время пропитки нитратом кобальта, что подтверждается некоторым увеличением количества этой фазы после вторичного нанесения активного компонента. Для поверхностных силикатов кобальта падение интенсивности максимума и его смещение в область более высоких температур восстановления в результате прокалки образца обусловлено перераспределением кобальта из этой фазы в другие, в том числе подповерхностные, а также сшивку с носителем и образованию более прочно закрепленных структур.

Подобие кривых ТПВ образцов Co/SiC-2B и Co/SiC-1B, а также рост их интенсивности вызван суперпозицией вновь образованных и уже имевшихся до этого кобальтсодержащих фаз. В результате второй пропитки значительно выросла интенсивность высокотемпературного пика восстановления кобальт-силикатных структур, а также произошло незначительное смещение максимума в область низких температур. Очевидно, что данная фаза также является поверхностной и образуется в ходе взаимодействия нитрата кобальта с соответствующими группами носителя. Высокая интенсивность пика ТПВ после повторного нанесения кобальт-

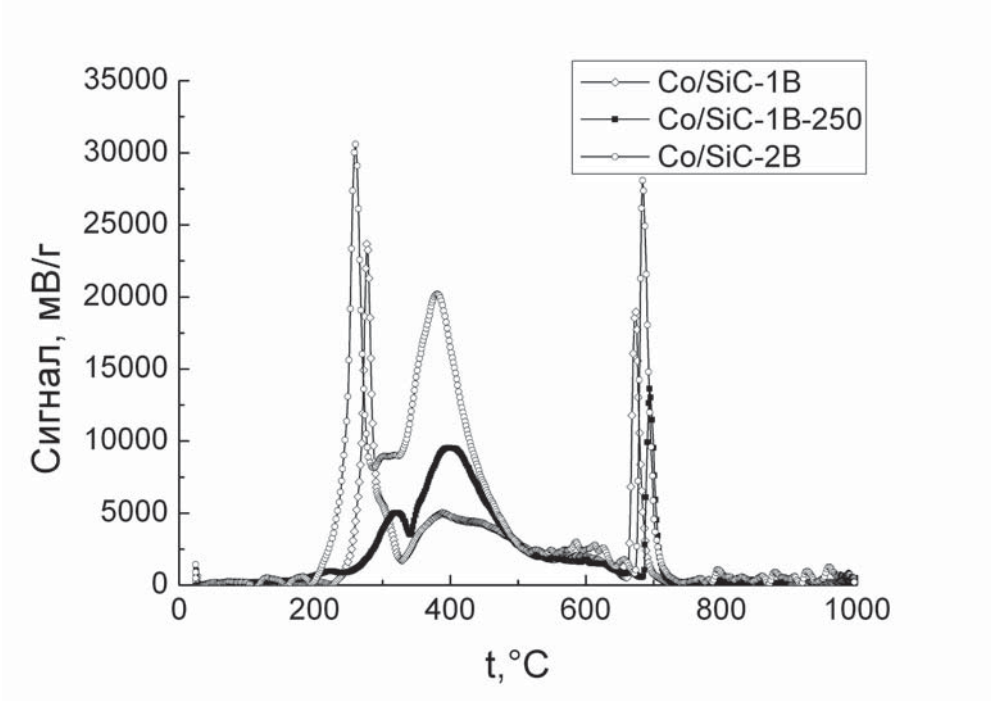


Рис. 4. *ТПВ катализаторов на носителе SiC-2: Co/SiC-1B – образец подвергнут однократной водной пропитке; Co/SiC-1B-250 – однократная водная пропитка и прокалка в токе воздуха при 250° С; Co/SiC-2B-250 – двухкратная водная пропитка с промежуточной прокалкой при 250° С в токе воздуха*

содержащего компонента является суммарной от восстановления первоначальной и вновь образовавшейся структуры.

Таким образом, для водной пропитки и прокалки промежуточного образца (Co/SiC-1B-250) при 250° С не возникает новых центров фиксации наносимого компонента, оксид кобальта закрепляется на одних и тех же поверхностных центрах. Увеличение концентрации кобальта в катализаторе при последовательных нанесениях вызывает рост содержания агломерированных фаз, высокотемпературных поверхностных структур; однако количество полислойных (550-650° С) структур остаётся практически неизменным.

Влияние природы носителя. На рис. 5 представлены спектры ТПВ катализаторов на базе SiC-1 и SiC-2, приготовленные в одинаковых условиях и содержащие одинаковое суммарное количество кобальта (~15 % масс.).

Основные различия наблюдаются в распределении кобальта по поверхностным и объёмным фазам. Для агломерированных структур (пики в области температур 150–450° С) наблюдается смещение максимумов ТПВ с сохранением их общего вида, что указывает на незначительные отличия в концентрации или размерах кристаллитов образующихся фаз.

Наиболее существенные различия в форме и интенсивности пика существуют для фаз, восставливающихся в области 500–650° С (фаза иммобилизованного на поверхности CoO_x). Кривая ТПВ для катализатора на базе SiC-2 (Co/SiC-2) имеет форму плато, в то время как для аналога на SiC-1 (Co/SiC-1) эта фаза проявляется в виде широкого пика высокой интенсивности. Это свидетельствует о разном состоянии поверхности носителей, в результате чего для SiC-1 в процессе формирования образуется существенно большее количество поверхностных центров фиксации. Полученные данные согласуются с отмеченным сдвигом максимумов восстановления массивных структур на SiC-1, по сравнению с SiC-2, и указывают на различия в дисперсности, а не на их большее количество. Низкотемпературное смещение узкого высокотемпературного максимума (рис. 5) подтверждает предположение о взимодействии с большим количеством более слабых центров поверхности в случае SiC-1.

Синтез жидких углеводородов

В табл. 2 показаны условия получения катализаторов, выбранных для сравнительных испытаний в синтезе Фишера–Тропша.

Таблица 2

Список испытанных катализаторов

№	Катализатор	Носитель	Количество пропиток	Температура прокалки, °С
1	Кат-1	SiC-1	2	750
2	Кат-2	SiC-1	2	250
3	Кат-3	SiC-2	1	550
4	Кат-4	SiC-1	2	550

Влияние температуры синтеза. На рис. 6 представлены данные по конверсии синтез-газа при оди-

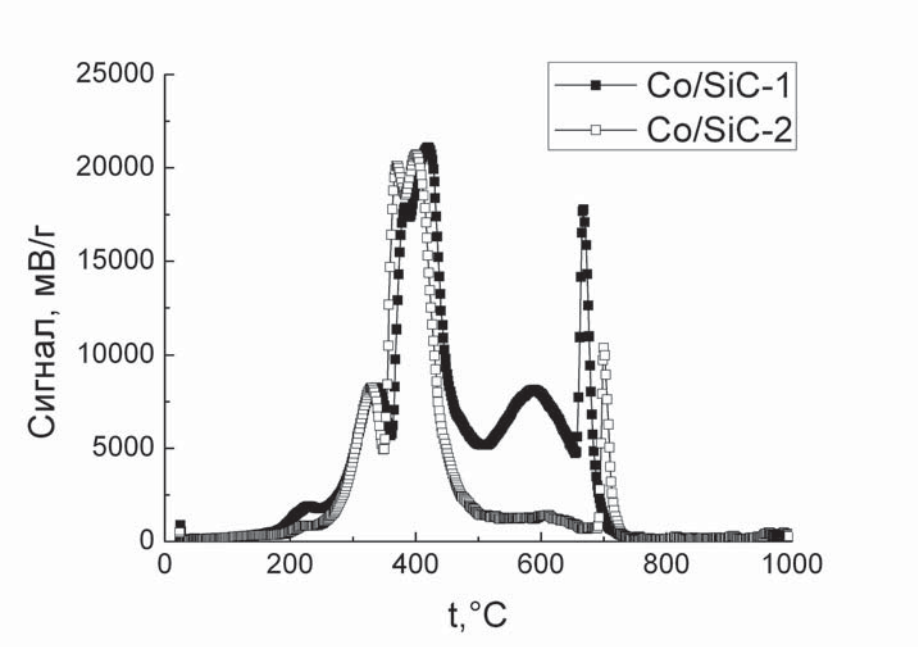


Рис. 5. *Кривые ТПВ прокалённых при 250° С катализаторов: Co/SiC-1– образец, полученный на базе носителя SiC-1; Co/SiC-2– образец на базе носителя SiC-2*

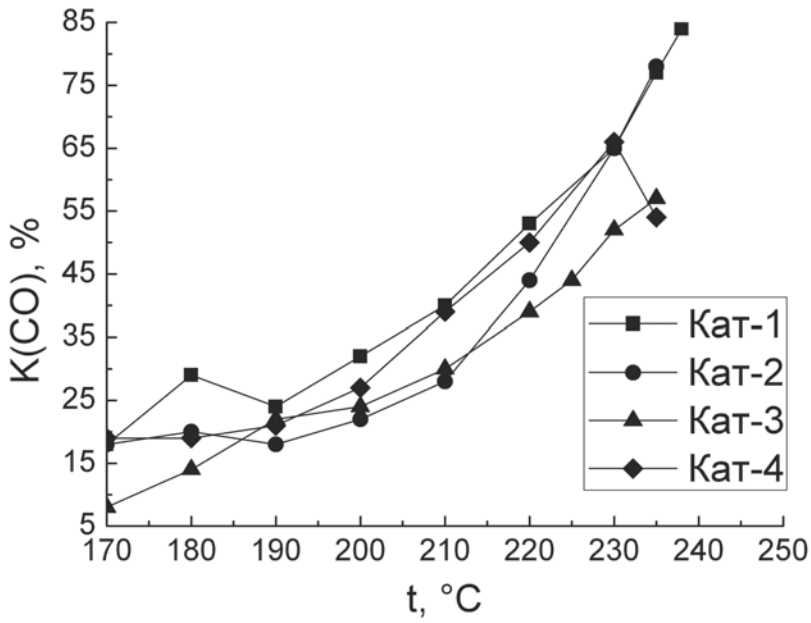


Рис. 6. *Зависимость конверсии CO (K(CO)) от температуры при объёмном расходе синтез-газа 1000 ч$^{-1}$*

наковом для всех катализаторов объёмном расходе газа (V=1000 ч$^{-1}$). Повышение температуры синтеза в диапазоне 170–235 °C приводило к росту конверсии от 8–20% до 50–85%. Для образцов, приготовленных на носителе SiC-1 (Кат-1, Кат-2 и Кат-4), характерны близкие значения конверсии CO в области 20 % на начальном этапе разработки катализатора. Для Кат-3 эта величина приблизительно в 2 раза меньше. Возможно, это связано с различиями в пористой структуре образцов, так как для носителя SiC-2, на базе которого приготовлен Кат-3, объём пор (мезо- и часть макропор) по БЭТ (табл. 1, рис. 1, *а, б*) существенно меньше. Для Кат-1 при 180° C наблюдается выраженный максимум конверсии CO, который не наблюдается для Кат-3, а в случае Кат-2 и Кат-4 редуцирован в плато. Вероятно, это изменение конверсии вызвано каппилярной конденсацией высокомолекулярных продуктов в пористой системе носителя и заполнением пор продуктами при соответствующей температуре [21]. При сопоставимой конверсии для Кат-1 и Кат-4 в области 190–230 ° C для Кат-4 наблюдается максимум конверсии и при дальнейшем повышении температуры — её падение. Это имеет вид хорошо известного “конверсионного барьера”, обусловленного нарушением условий тепломассообмена при данном объёмном расходе синтез-газа, который у высокоактивных катализаторов реализуется при меньших температурах. Для Кат-1 и Кат-3 наблюдается симбатность роста конверсии в области температур 190–230° C. При дальнейшем повышении температуры синтеза для Кат-3 происходит снижение роста конверсии синтез-газа. В области 230–240° C для Кат-1 и Кат-2 характерны одинаковые значения конверсии. В случае Кат-1 происходит образование в основном жидких углеводородов, а для Кат-2 наблюдается интенсификация выхода газообразных продуктов синтеза (C_2–C_4, CH_4, CO_2).

Для катализаторов в исследуемом диапазоне температур наблюдается снижение селективности по жидким углеводородам от 75–85% до 42–56%. Для Кат-1, Кат-2 вновь проявляется близкий характер изменения данного параметра на начальном этапе синтеза. Для Кат-1 наблюдается монотонное снижение этой величины с ростом температуры, в то время как для остальных образцов её изменение в значительной мере нелинейно. Кат-3 резко меняет селективность, по-видимому, в связи с произошедшей капилярной конденсацией наработанных продуктов. Это может быть связано как с различием условий тепломассопереноса в грануле, так и с разницей в пористой структуре. Для всех образцов характерны сопоставимые величины селективности, что свидетельствует о наличии активных центров близкой природы.

На рис. 8 представлены зависимости производительности по жидким углеводородам. Наибольшей производительностью обладает Кат-1, наименьшей – Кат-3.

Для Кат-1 и Кат-3 наблюдается совпадение формы кривой производительности и эквидистантное смещение относительно друг друга. Подобное поведение может быть либо следствием большего количества активных центров, либо при меньшей теплопроводности на более активном катализаторе

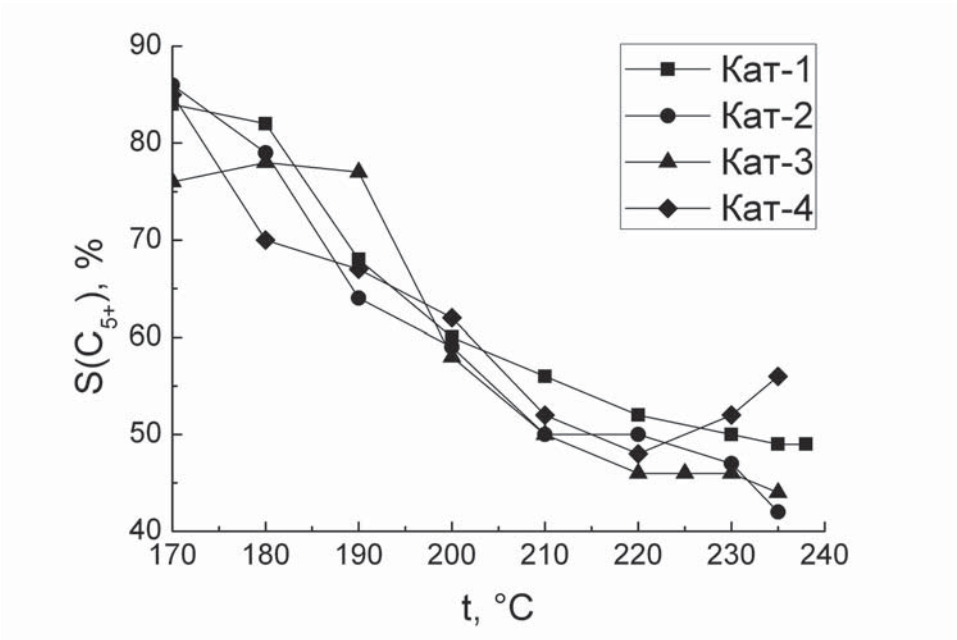


Рис. 7. *Зависимость селективности по жидким углеводородам ($S(C_{5+})$)от температуры при объёмном расходе синтез-газа 1000 ч$^{-1}$*

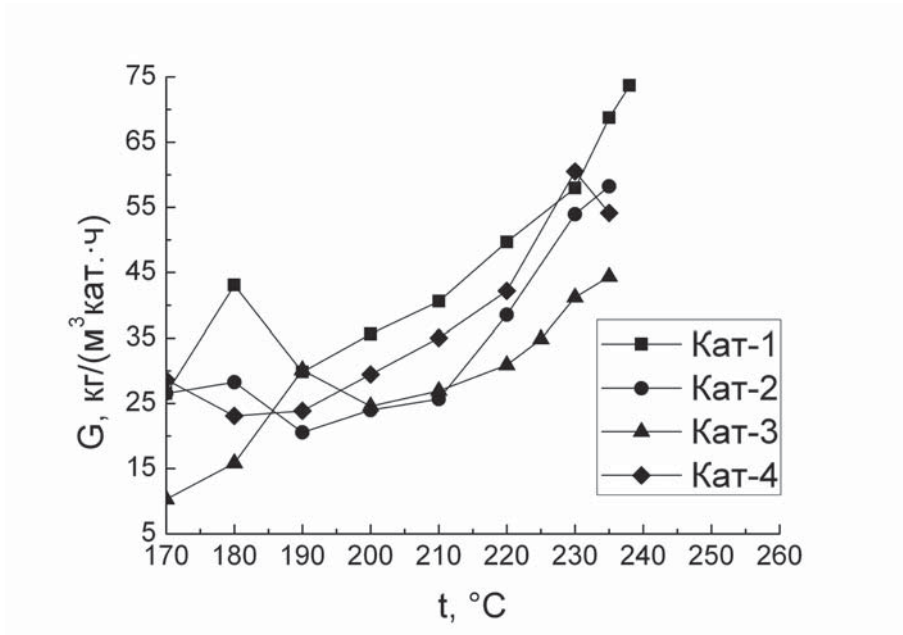


Рис. 8. *Зависимость производительности катализатора по жидким углеводородам (G) от температуры синтеза*

при равной концентрации таких центров. Кат-3 обладает более крупными агломератами восстановленного кобальта, в результате чего интенсифицируется выход газообразных углеводородов C_2–C_4, снижается селективностью по жидким углеводородам и метану. Как упоминалось выше, для Кат-4 существуют проблемы перегрева в связи с большой дисперсностью центров, поэтому наблюдается падение конверсии и производительности при температуре свыше 230° С.

Рассмотрение каталитических характеристик в сопоставимых условиях при постоянном расходе синтез-газа приводит к следующим выводам:

– наличие поверхностных центров одной природы обуславливает в данных катализаторах близкие значения селективности по жидким углеводородам;

– наблюдаемые различия в производительности по жидким углеводородам указывают на разное содержание активных центров на поверхности;

– на фиксируемые сдвиги в конверсии и селективности по жидким углеводородам оказывают влияние (в связи с различиями в доле макропор) условия тепломассообмена внутри гранулы катализатора.

Влияние объёмной скорости подачи синтез-газа. Катализаторы были испытаны в диапазоне объёмных скоростей по синтез-газу от 1000 до 5000 ч$^{-1}$. Повышение скорости подачи синтез-газа сопровождалось одновременным повышением температуры синтеза (увеличение скорости подачи синтез-газа на 1000 ч$^{-1}$, как правило, сопровождалось подъемом температуры синтеза на 3–5°С). С увеличением скорости подачи синтез-газа конверсия в присутствии всех образцов изменялась от 55–85 до 20–70%.

Кат-1 характеризуется максимальной конверсией CO и селективностью образования жидких угле-

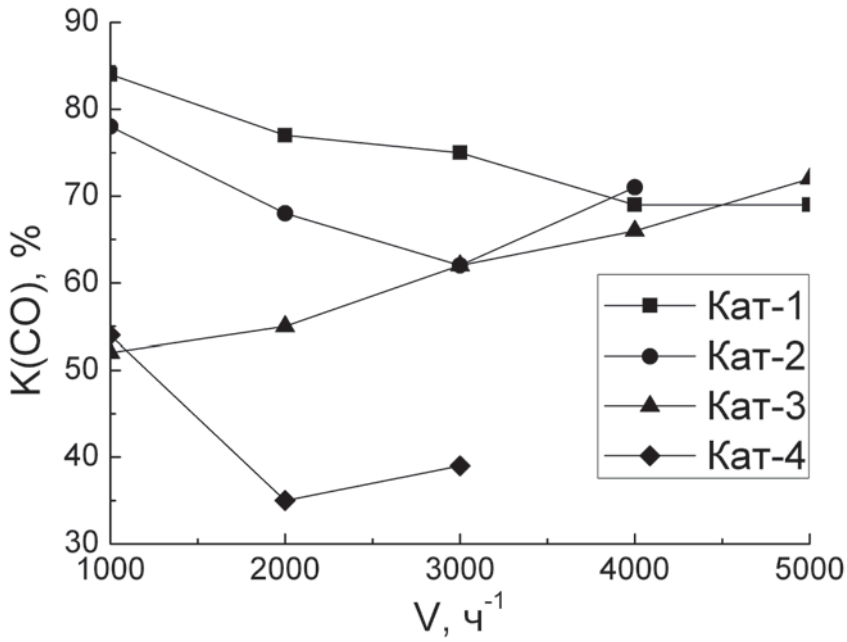


Рис. 9. *Зависимость конверсии синтез-газа от объёмной скорости*

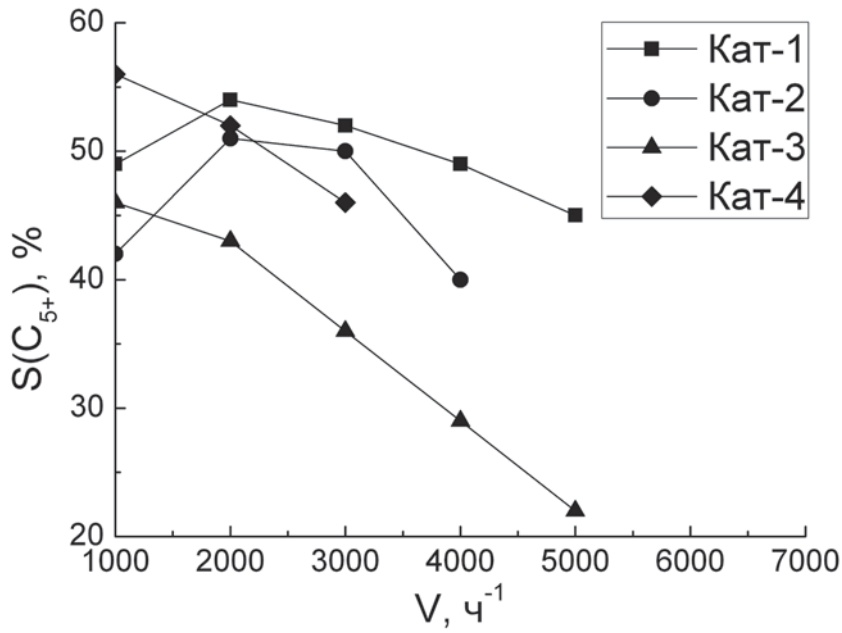


Рис. 10. *Зависимость селективности по жидким углеводородам от объёмной скорости подачи синтеза-газа*

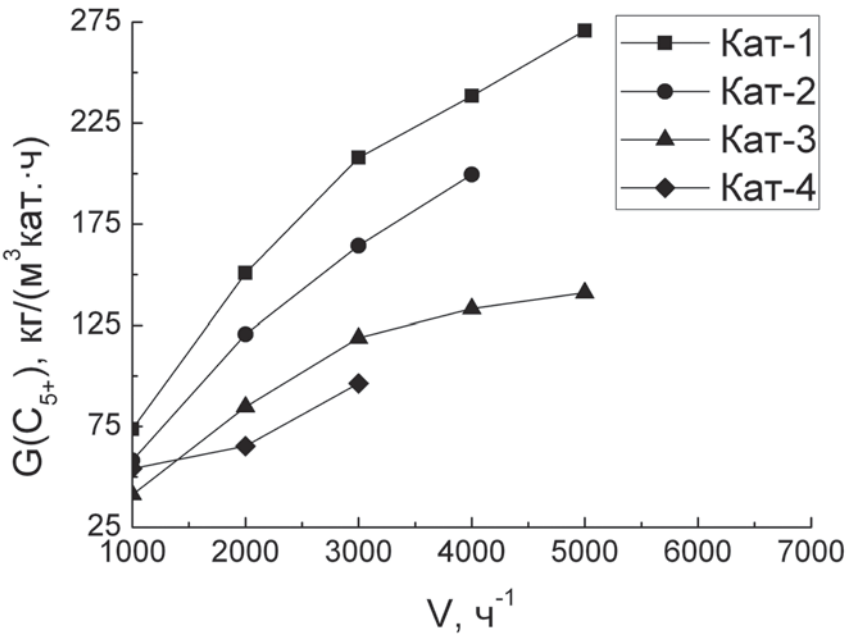


Рис. 11. *Зависимость производительности по жидким углеводородам от объёмной скорости синтез-газа*

водородов во всём диапазоне объёмных скоростей. Данные величины монотонно убывают с повышением объёмной скорости. Максимум селективности образования жидких углеводородов наблюдался для 2000 $ч^{-1}$. Этот катализатор показал наибольшую производительность (75–275 кг/($м^3$·кат. ч)) по жидким углеводородам во всём диапазоне объёмных скоростей (рис. 11).

Для Кат-2 на участке 1000–3000 $ч^{-1}$ наблюдается похожий тренд аналогичных характеристик (рис. 9 и 10). Однако их величины существенно меньше (60–200 кг/($м^3$·кат. ч) и 40–53% соответственно). Рост конверсии CO при 4000–5000 $ч^{-1}$ обусловлен интенсификацией образования газообразных углеводородов C_1–C_4, о чём косвенно свидетельствует падение селективности образования жидких углеводородов (рис.10). В результате различных условий формирования катализаторов при относительно одинаковом содержании фазы агломерированного кобальта количество фазы иммобилизованного на поверхности кобальта будет различно (см. обсуждение к рис. 3). Хотя оба катализатора приготовлены на базе носителя SiC-1, избыточное содержание этой фазы для Кат-2 ведет к снижению величины $S(C_{5+})$ за счёт недостаточного отвода тепла реакции, в то время, как в случае Кат-1 из-за меньшего содержания активных центров аналогичной природы теплопроводность носителя достаточна для эффективного теплоотвода.

Поведение Кат-4 можно объяснить аналогично рассмотренному выше случаю Кат-1 и Кат-2. (рис. 9 и 10). У Кат-4, как упоминалось ранее, происходит значимое падение активности вследствие недостаточной теплопроводности и спекания активного компонента. Данный катализатор показал наименьшую производительность по жидким углеводородам (95 кг/($м^3$·кат. ч) при 3000 $ч^{-1}$).

С ростом объёмной скорости синтез-газа для Кат-3 наблюдается рост конверсии CO и монотонное снижение величины $S(C_{5+})$. Обсуждение данных ТПВ к рис. 3 и 5 позволяет утверждать, что на данном катализаторе активные центры представлены в основном крупными агломератами кобальта, количество фазы иммобилизованных на поверхности ионов кобальта по сравнению с аналогами на носителе SiC-1 существенно меньше.

ВЫВОДЫ

1. Показано, что кобальтовые катализаторы на пористом карбиде кремния со структурой β-SiC, активны в синтезе углеводородов из CO и H_2 по методу Фишера–Тропша в диапазоне нагрузок по синтез-газу 1000–5000 $ч^{-1}$. Их производительность существенно превышает производительность аналогичных катализаторов на носителе оксид алюминия.

2. В результате взаимодействия нитрата кобальта с носителем при пропитке и термообработке образуются катализаторы, обладающие сложным поверхностным составом. Методом термопрограммированного восстановления из-

учены объёмные кобальтсодержащие фазы и поверхностные структуры, а также влияние температуры термообработки и генезиса носителя на их формирование.

3. Для создания кобальтового катализатора синтеза Фишера–Тропша с оптимальными эксплуатационными характеристиками требуется учитывать ряд параметров. Свойства каталитической системы не могут определяться одним доминирующим критерием и, помимо подбора носителя, необходимо варьировать условия приготовления катализатора. Только совокупность физико-химических характеристик обусловливает эксплуатационные характеристики катализатора.

Благодарность

Авторы выражают благодарность безвременно ушедшему В.Ф. Скоку за измерения теплопроводности, Л.В. Синевой за участие в каталитических испытаниях и Патрику Нгуену (Sicat LLC) за любезное предоставление исходных носителей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Елисеев О.Л.** Технологии «газ в жидкость». Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева), № 6, т. LII, 2008. С. 53–62.

2. **Хасин А.А.** Обзор известных технологий получения синтетических жидких углеводородов по методу Фишера–Тропша. Газохимия. 2008, № 2. С. 28–36.

3. **Hilmen A.-M., Bergene E., Lindvag O.A., Schanke D., Eri S., Holmen A.** Fischer-Tropsch synthesis on monolithic catalysts of different materials. Catalysis Today. Vol. 69, 2001. P. 227–232.

4. **Lacroix M., Dreibine L., de Tymowski B., Vigneron F., Edouard D., Bégin D., Nguyen P., Pham C., Savin-Poncet S., Luck F., Ledoux M.-J., Pham-Huu C.** Silicon carbide foam composite containing cobalt as a highly selective and re-usable Fischer-Tropsch synthesis catalyst. Applied Catalysis A: General. Vol. 397, 2011. P. 62–72.

5. **Visconti C. G., Tronconi E., Groppi G., Lietti L., Iovane M., Rossini S., Zennaro R.** Monolithic catalysts with high thermal conductivity for the Fischer-Tropsch synthesis in tubular reactors. Chemical Engineering Journal. Vol. 171, 2011. P. 1294–1307.

6. **Sheng M., Yang H., Cahela D.R., Tatarchuk B. J.** Novel catalyst structures with enhanced heat transfer characteristics. Journal of catalysis, Vol. 281, 2011. P. 254–262.

7. **Sheng M., Yang H., Cahela D.R., Yantz Jr. W.R., Gonzalez C.F., Tatarchuk B.J.** High conductivity catalyst structures for applications in exothermic reactions. Applied Catalysis A: General, Vol. 445–446, 2012. P. 143–152.

8. **Holmen A., Venvik H. J., Myrstad R., Zhu J., Chen D**. Monolithic, microchannel and carbon nanofibers/carbon felt reactors for syngas conversion by Fischer-Tropsch synthesis. Catalysis Today, Vol. 216, 2013. P. 150–157.

9. **Синева Л.В., Мордкович В.З., Ермолаев В.С., Ермолаев И.С., Митберг Э.Б.,.Соломоник И.Г.** Разработка высокопроизводительного промышленного катализатора синтеза Фишера-Тропша. Катализ в промышленности. С. 13–22, 6/2012.

10. **Mordkovich V.Z., Sineva L.V., Solomonik I.G., Ermolaev V. S., Mitberg E.B.** WO Pat. 147513, 2010.

11. **Панкина Г.В., Чернавский П.А., Муравьева Г.П., Лунин В.В.** Исследование катализатора Co/SiO_2 с бимодальным распределением пор магнитными методами // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 2. Химия. т. 44. №6. 2003. С. 372–373.

12. **Саттерфилд Ч.** Практический курс гетерогенного катализа. М., Мир, 1984. С. 520.

13. **Грязнов К.О., Кульчаковская Е.В., Асалиева Е.Ю., Синева Л.В., Мордкович В.З., Третьяков В.Ф.** Синтез Фишера–Тропша на кобальтовых катализаторах с различными теплопроводящими добавками. АГЗК+АТ, №1(94), 2015. С. 56.

14. **Карнаухов А.П.** Адсорбция. Текстура дисперсных и пористых материалов. Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1999. С. 470.

15. **Дульнев Г.Н., Заричняк Ю.П.** Теплопроводность смесей и композиционных материалов. Справочная книга. Л., Энергия, 1974. С. 264.

16. **Rabu P., Angelov S., Legoll P., Belaiche M., Drillon M.** Ferromagnetism in triangular cobalt (II) layers: Comparison of $Co(OH)_2$ and $Co_2(NO_3)$ $(OH)_3$. Inorganic Chemisty, Vol. 32, 11, 1993. P. 2463–2468.

17. **Okamoto Y., Adachi T., Nagata K., Odawara M., Imanaka T.** Effects of starting cobalt salt upon the cobalt-alumina interactions and hydrodesulfurization activity of CoO/Al_2O_3. Applied Catalysis, Vol. 73, 1991. P. 249–265.

18. **Jong S.-J., Cheng S.** Reduction behavior and catalytic properties of cobalt containing ZSM-5 zeolites. Applied Catalysis A: General, Vol. 126, 1995. P. 51–66.

19. **De la Osa A.R., de Lucas A., Romero A., Valverde J.L., Sánchez P.** Influence of the catalytic support on the industrial Fischer-Tropsch synthetic diesel production. Catalysis Today, Vol. 176, 2011. P. 298–302.

20. **www**.sicatcatalyst.com;

21. **Ermolaev V.S., MordkovichV.Z., Solomonik I.G.** Influence of capillary condensation on heat and mass transfer in the grain of a Fischer–Tropsch synthesis catalyst. Theoretical Foundations of Chemical Engineering, 2010, Vol. 44. P. 660–664.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ АГРЕССИВНЫХ СРЕД

Э.З. Ягубов, д-р техн. наук,
А.А. Мелан, магистрант, Ухтинский государственный технический университет

Одной из главных проблем нефтегазовой промышленности является коррозия металлических труб, решить которую можно путем их замены на коррозионно-стойкие стеклопластиковые. Однако их недостаток заключается в низкой трещиностойкости стенок при действии нагрузки поперек волокон. Наиболее популярным решением стоящей проблемы является использование внутренних герметизирующих слоев. Но в ряде случаев в процессе эксплуатации может возникать явление, получившее название «кессонной болезни», заключающееся в отслаивании и вздутии внутреннего герметизирующего слоя при сбросах давления, приводящее к разгерметизации трубопровода. В статье рассмотрены пути решения данной проблемы.

Ключевые слова: стеклопластик, стеклопластиковая труба, герметичность, проницаемость, трещиностойкость.

WAYS TO IMPROVE OPERATIONAL RELIABILITY OF GRP PIPELINES FOR THE TRANSPORT OF AGGRESSIVE MEDIA

E.Z. Yagubov, doctor of technical Sciences
A.A. Melan, undergraduate, Ukhta state technical University

One of the main problems of the oil and gas industry is corrosion of metal pipes which can be solved by replacing them on corrosion-resistant fiberglass. However, their disadvantage is the low fracture toughness of the walls under the action of load across the grain. The most popular solution of the challenge is to use the internal sealing layer. But in some cases, during operation may experience a phenomenon called «decompression sickness», which consists in peeling and swelling of the inner sealing layer when the discharge pressure, resulting in depressurization of the pipeline. In the article the ways of solving this problem.

Keywords: fiberglass, fiberglass pipe, leak, permeability, fracture resistance.

Россия располагает одной из крупнейших в мире систем магистральных трубопроводов, которая включает в себя нефтепроводы, нефтепродуктопроводы и газопроводы.

По состоянию на конец 2012 г. длина магистральных трубопроводов составляла около 250 тыс. км, из которых нефтепроводы – 55 тыс. км, нефтепродуктопроводы – 20 тыс. км, газопроводы – 175 тыс. км (рис. 1).

В 2013 г. трубопроводным транспортом России было перевезено 1,10 млрд т грузов, что равнялось 14 % от общего объёма перевозки грузов по стране. Грузооборот трубопроводного транспорта в том же году составил 2,51 трлн т·км (49 % общего грузооборота).

Однако нет другой страны с такой изношенностью этой транспортной структуры, как Россия. Надежность систем трубопроводного транспорта является основным условием для бесперебойной подачи потребителям нефти, газа и нефтепродуктов. Учитывая рост протяженности прокладываемых трубопроводных систем, насыщение густонаселенных районов трубопроводами с приближением их к поселениям человека, предприятиям и инженерным коммуникациям, к надежности и безопасности нефтегазопродуктопроводов предъявляются все более высокие требования.

Как показывает практика, нормальный период эксплуатации стальных трубопроводов в лучшем случае составляет не более 10–25 лет (в промысловых условиях трубопроводы работают не более 1–2 лет; на большинстве месторождений Урала и Западной Сибири вследствие большого количества высокоминерализованной воды стальные трубо-

Рис. 1. *Нефтегазовая инфраструктура РФ*

проводы выходят из строя, как правило, через 2–3 года).

Одним из наиболее перспективных направлений повышения надежности и безопасности трубопроводов является широкое внедрение композиционных материалов, в частности стеклопластика, который обладает рядом неоспоримых преимуществ, определяющим в последние годы их приоритет перед металлическими материалами.

Для нефтегазовой промышленности важное значение имеют такие свойства стеклопластика, как высокая коррозионная стойкость и инактивность по отношению к парафиновым и другим видам отложений ввиду высокой чистоты внутренней поверхности получаемых изделий, что значительно повышает пропускную способность трубопроводов и снижает потребление энергетических ресурсов.

Однако недостаток всех изделий из КМ, эксплуатирующихся под действием нагрузок, в частности, под действием внутреннего давления – это низкая стойкость к трещинообразованию поперек волокон. Следует отметить, что стеклопластики при нагружении имеют тенденцию к прогрессирующему и необратимому повреждению. В некоторых случаях нагрузка при возникновении повреждений составляет всего лишь 10 % от соответствующего статического предела прочности [1, 2].

Виды усталостного разрушения композиционных материалов весьма разнообразны, так как могут быть обусловлены самыми разными причинами: разрывом волокон, растрескиванием матрицы, разрушением поверхностей раздела или комбинацией этих факторов. Возникновение трещин в них начинается, как правило, с незначительных внутренних дефектов в компонентах. Приложенные нагрузки не настолько велики, чтобы вызвать немедленное разрушение, но с течением времени происходит накопление кумулятивных эффектов, которое может привести к катастрофическому разрушению изделия. Усталость может развиваться под действием механических нагрузок и акустических колебаний. Следует отметить, что в настоящее время еще не установлены универсальные критерии усталостного разрушения композиционных материалов и их связь с механическими параметрами этих материалов.

Начало заметного растрескивания стенок изделий из КМ под действием внутреннего давления наступает уже при $P_{раст} = (0{,}15 \div 0{,}18)P_{раб.}$, или при напряжениях $\sigma = (0{,}2 \div 0{,}3)\sigma_в$, где $\sigma_в$ – временное сопротивление композиционного материала, т.е. когда σ превышает предел монолитности, а если используются связующие материалы с повышенной жесткостью, то и раньше [3, 4] (рис. 2).

В результате процесса растрескивания нарушается герметичность стенок стеклопластиковой трубы.

Одним из способов решения проблемы герметичности стеклопластиковой трубы является использование внутреннего герметизирующего слоя (ГС) из эластомерных материалов. Однако в этом случае имеет место явление, получившее название «кессонной болезни», или «кессонного отслоения» [5, 6], заключающееся в том, что при сбросах давления в трубе происходит отслоение ГС и его вздутие вдоль всей внутренней поверхности трубы, что исключает в дальнейшем его повторную эксплуатацию (рис. 3).

Авторами был разработан эффективный способ герметизации стеклопластиковой трубы, которая позволяет блокировать процессы проникновения

транспортируемой среды в структуру стеклопластикового слоя и предохранять ГС от отслаивания и вызванной этим «кессонной болезни», является конструкция многослойной стенки трубы с вложенным в структуру стеклопластиковой стенки герметизирующим слоем.

Принципиальная идея такой стенки, которая легла в основу создания многослойной трубы, представлена на рис. 4.

Как видно, в стенку композиционной трубы на стадии ее производства вкладывается слой (или несколько слоев на разных уровнях структуры стенки) из непроницаемого эластичного материала 3.

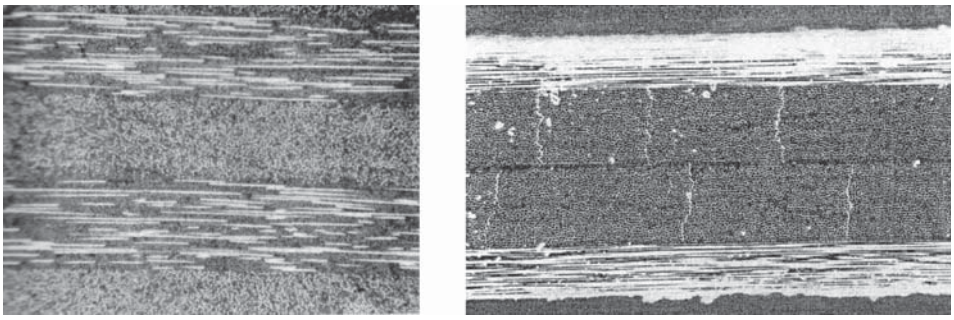
Поставленная цель достигается тем, что в способе изготовления герметичных стеклопластиковых труб, включающем намотку на оправку термопластичной пленки, формирование стеклопластиковых слоев с последующим отверждением, в качестве термопластичной пленки можно использовать полиолефиновую адгезионно-активную пленку с двусторонним модифицированием поверхностей с прочностью склейки не менее 130 кг/см^2, при этом пленка имеет толщину 100–150 мкм [7]. Таким образом, использование полиолефиновой адгезионно-активной пленки (ААП), например Darnek Shrink POF P 3, в процессе изготовления герметичных стеклопластиковых труб, позволяет достигнуть химической связи между сополимеризованным слоем ААП и связующим стеклопластика, что полностью нейтрализует вероятность отслоения герметизирующего слоя в процессе эксплуатации от стенки стеклопластиковой трубы.

Образовавшийся при сополимеризации диффузионный слой привитого сополимера осуществляет плавный переход от свойств чисто пленочного полимера к свойствам связующего. Отсутствие резкого перехода от свойств высокоэластичного полимера пленки к сополимеру поверхностного слоя пленки, находящегося в стеклообразном состоянии, обеспечивает их совместимость и надежность адгезионных соединений, а следовательно, и повышение герметичности труб за счет изолирующих свойств.

Полиолефиновая пленка в отличие от других видов, экологически чистая пленка, в производстве которой не используются вредные и ядовитые вещества (кислоты и гидрохлориды). Она абсолютно не выделяет запаха при усаживании и хранении, так как в отличие от ПВХ полиолефиновая пленка не содержит хлора, который при нагревании передается продукту.

Полиолефиновая пленка более эластична, чем пленка ПВХ. Пленка остается прочной и гибкой даже при очень низких температурах. Температурный рабочий режим у полиолефиновых пленок от –50 до +30.

Обладая меньшей плотностью, полиолефиновая пленка требует меньше затрат при транспортировке. В ролике полиолефиновой пленки весом в 20 кг будет помещаться приблизительно на 40 % больше пленки, чем в ролике ПВХ той же массы.



а *б*

Рис. 2. *Микроснимки структуры стеклопластика до приложения нагрузки (а) и после приложения нагрузки (б)*

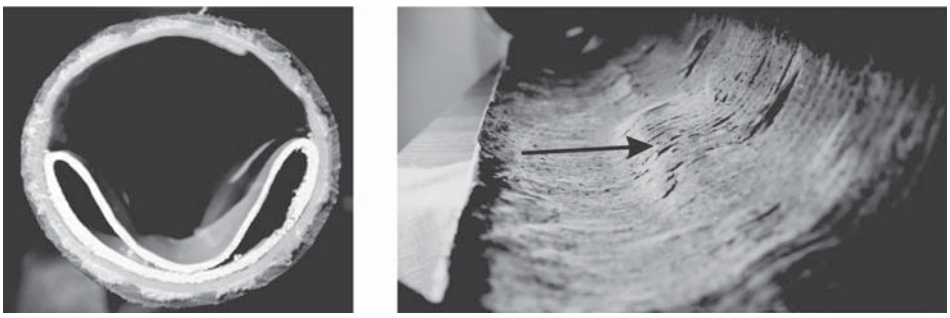


Рис. 3. *Проявление «кессонного явления» при сбросах давления*

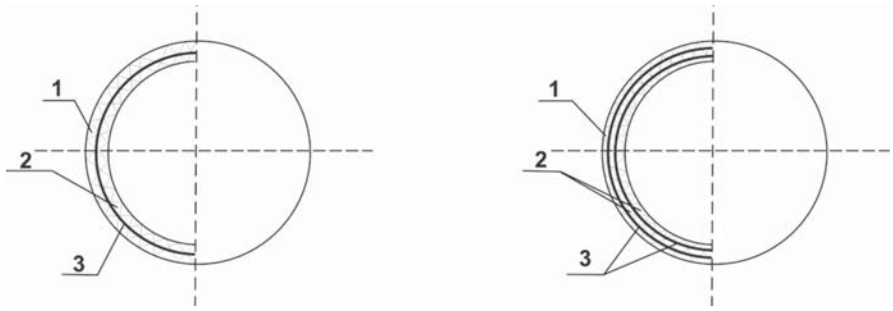


Рис. 4. *Конструкция многослойной стенки стеклопластиковой трубы: 1 – наружный слой композиционной стенки трубы; 2 – внутренний (промежуточный) слой; 3 – герметизирующий слой*

Эксплуатационные характеристики термоусадочной полиолефиновой пленки DARNEL SHRINK POF P3:

– повышенная стойкость к агрессивным средам и температурным изменениям;

– низкая влаго- и воздухопроницаемость;

– высокое сопротивление разрыву и проколу при использовании более тонкой пленки;

– отличные усадочные свойства: равномерное и плотное облегание, легкая спайка – очень надежный сварной шов, сохраняющий свою прочность даже при низких температурах;

– хорошие оптические свойства: прозрачность и блеск – важнейшие качества упаковки;

– возможность использования низкотемпературных режимов работы;

– высокий модуль упругости пленки позволяет работать с ней на высокоскоростном оборудовании;

– экологическая безопасность, заключающаяся в том, что не выделяет едких веществ и не вызывает раздражения.

В качестве дополнительного герметизирующего слоя может быть еще один современный материал – сэвилен.

Сэвилен (сополимер этилена с винилацетатом) превосходит полиэтилен по прозрачности и эластичности при низких температурах, обладает повышенной адгезией к различным материалам. Перерабатывается сэвилен с содержанием винилацетата до 15 % (марки 11104-030, 11306-075) теми же методами, что и ПЭВД, но при более низкой температуре. Пленка, получаемая из этого сэвилена, более прозрачная и атмосферостойкая. Поэтому из сэвилена этих марок изготавливают шланги, оболочки кабелей, игрушки, прокладки, выдувные изделия.

Сэвилен с содержанием винилацетата 21–30 % (марки 11507-070, 11708-210, 11808-340) отличается высокими адгезионными свойствами и хорошей совместимостью с эпоксидными связующими, которые являются основой композиционных материалов (стеклопластика).

Сэвилен активно используют в композициях с наполнителями и добавками, а также в компаундах (например, с поливинилхлоридом, каучуком или полиэтиленом – для увеличения адгезии полиэтилена). Также сэвилен применяют как основу для изготовления концентратов красителей для окрашивания ПВХ.

В условиях борьбы за экологию большим спросом пользуется пеносэвилен – уникальный экологически чистый материал. Пеносэвилен высокопрочный материал, не впитывает влагу, прекрасно держит форму и амортизирует нагрузку.

Количество герметизирующих слоев можно выбирать в зависимости от агрессивности среды, от внутренних (или внешних) рабочих давлений, от деформационных свойств герметизирующего материала и силовой оболочки, от их коэффициентов проницаемости и от требований, предъявляемых к конструкции по уровню герметичности. Кроме этого, многослойная конструкция позволяет включать герметизирующие слои из разнородных материалов (полиолефин + сэвилен) независимо от степени совместимости их работы, что позволяет уже на стадии проектирования конструкции получать изделие с требуемым уровнем герметичности. В свою очередь композитные слои предохраняют герметизирующий слой от повреждений и порывов, а зародившиеся в структуре композитной стенки трещины не имеют сквозного характера, прекращая свой рост при достижении границы раздела слоев.

Предложенная технология создания стеклопластиковой трубы позволит в значительной степени расширить области их применения, что в конечном итоге отразится на бесперебойности и безаварийности функционирования трубопроводных транспортных систем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ягубов Э.З. Композиционно-волокнистые трубы в нефтегазовом комплексе [Текст]: монография /

Э.З. Ягубов, под редакцией д.т.н., профессора И.Ю. Быкова – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. – 271 с.

2. Ягубов Э.З. Использование высокопрочных стеклопластиковых труб в нефтяной промышленности // Нефтяное хозяйство. – 2001. № 6. С. 68–70.

3. Ягубов Э.З. Физико-математическое моделирование процессов трещинообразования в стенке нефтепроводов из композиционных материалов // Нефтяное хозяйство. – 2001. № 12. С. 78–80.

4. Ягубов Э.З. Механизм нарушения герметичности трубопроводов из композиционных материалов // Конструкции из композиционных материалов. – 2010. № 1. С. 53–63.

5. Ягубов Э.З. Проблема «кессонного явления» в высоконапорных стеклопластиковых трубах с герметизирующим слоем; Находкинский инженерно-экономический институт. – Находка, 2006. 11 с.: ил. – Библиогр.: с. 11. Деп. в ВИНИТИ РАН 20.11.06, № 1419 – В2006.

6. Ягубов Э.З. Пути повышения герметичности изделий из стеклопластика на примере труб нефтегазового назначения // Международная научно-техническая конференция «Современное материаловедение и нанотехнологии», 27–30 сентября 2010 г.: материалы конференции, Т. 1. Комсомольск-на-Амуре: КнАГТУ, 2010. С. 334–340.

7. Способ изготовления герметичных стеклопластиковых труб / пат.: 2015909 Российской Федерации: МПК B29C53/56, B29L23:22 / Лапшин Н.Ф.; Китаев К.Н.; Сабурин С.В.; Ковалев Б.А. № 5039120/05, заявл. 21.04.1992, опубл. 15.07.1994.

СПИСОК АВТОРОВ РАЗДЕЛА «НАУКА»

Николаев Александр Игоревич, канд. техн. наук, доцент МИТХТ им. М.В. Ломоносова, тел. служ. 8(499)2464779; e-mail:nicolaevai@mail.ru

Грязнов Кирилл Олегович - автор для переписки. Аспирант МИТХТ им. М.В. Ломоносова; Контакт. тел. 7 916 826 44 56; e-mail: gryaznovkirill@tisnum.ru.

Асалиева Екатерина Юрьевна, аспирант МГУ им. М.В. Ломоносова; 7 965 279 42 99; e-mail:e.khatkova@tisnum.ru.

Соломоник Игорь Григорьевич, канд. химич. наук; вед. научн. сотрудник отдела «Новые химические технологии и наноматериалы», Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов» (ФГБНУ ТИСНУМ); 7 903 588 34 94; e-mail:solomonik@tisnum.ru

Мордкович Владимир Зальманович, д-р химич. наук; профессор МФТИ; зав.отделом «Новые химические технологии и наноматериалы», Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов» (ФГБНУ ТИСНУМ); 7 910 453 31 89; e-mail: mordkovich@tisnum.ru;

Ягубов Эмин Зафар оглы, д-р техн. наук, проректор по учебной работе Ухтинского государственного технического университета; e-mail: em13@bk.ru

Мелан Алена Александровна, магистрант УГТУ направления техносферная безопасность, e-mail: melan9@rambler.ru

Nikolaev Alexander Igorevich, Moscow State University of Fine Chemical Technologyim M.V. Lomonosov. Tel. 8(499)2464779; e-mail: nicolaevai@mail.ru

Gryaznov Kirill Olegovich - author for correspondence. Graduate MITHT them. M. V. Lomonosov; Contact. phone: 7 916 826 44 56; e-mail: gryaznovkirill@tisnum.ru.

Asalieva Ekaterina Yu., postgraduate student of Moscow state University. M. V. Lomonosov; 7 965 279 42 99; e-mail:e.khatkova@tisnum.ru.

Solomonic Igor G., Cand. Khimich. Sciences; of the Vedas. sci. researcher of the Department of New chemical technologies and nanomaterials», Federal state budgetary scientific institution «Technological Institute for superhard and novel carbon materials»; 7 903 588 34 94; e-mail:solomonik@tisnum.ru

Mordkovich, Vladimir Zalmanovich, Dr. Khimich. Sciences; Professor of MIPT; head. Department of New chemical technologies and nanomaterials», Federal state budgetary scientific institution «Technological Institute for superhard and novel carbon materials»; 7 910 453 31 89; e-mail: mordkovich@tisnum.ru;

Yagubov Emin Zafar oglu, doctor of technical Sciences, vice President for academic the work of Ukhta state technical University, e-mail: em13@bk.ru

Melan Alena Aleksandrovna, undergraduate, Ukhta state technical University; e-mail: melan9@rambler.ru

«ГАЗПРОМ» И ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ АВТОПРОИЗВОДИТЕЛИ ОБСУДИЛИ РАСШИРЕНИЕ МОДЕЛЬНОГО РЯДА ГАЗОМОТОРНОГО АВТОТРАНСПОРТА

В Набережных Челнах председатель правления ОАО «Газпром» Алексей Миллер провел совещание, посвященное вопросам расширения модельного ряда отечественного автотранспорта, работающего на природном газе. В мероприятии приняли участие руководители ОАО «Газпром» и его дочерних обществ, представители министерств и ведомств, крупнейших отечественных автопроизводителей.

Было отмечено, что «Газпром» ведет последовательную системную работу по развитию рынка газомоторного топлива. Компания развивает газозаправочную инфраструктуру, налаживает взаимодействие между всеми заинтересованными сторонами: федеральными и региональными органами власти, производителями газомоторной техники, муниципальными и коммерческими автоперевозчиками, сельхозпроизводителями.

В частности, между «Газпромом» и крупнейшими российскими автопроизводителями достигнуты договоренности о включении в ассортимент выпускаемой техники моделей, работающих на природном газе. В результате совместных усилий объем продаж такой техники в России за последние три года вырос почти в четыре раза. Если в 2012 году было продано 559 газомоторных транспортных средств (в том числе 536 — отечественного производства), то в 2014 году — уже 2170 единиц техники (в том числе 2045 — отечественного производства).

В «Газпроме» реализуется Программа по расширению газомоторного парка Группы, рассчитанная до 2017 г. В 2014 г. дочерние общества «Газпрома» закупили 1674 единиц газомоторной техники, из них 626 единиц производства ОАО «КАМАЗ». Всего на сегодняшний день природный газ в качестве моторного топлива используют 6522 единицы грузовой, специальной и пассажирской техники дочерних обществ «Газпрома». В 2015 г. компания намерена приобрести около 3000 газобаллонных автотранспортных средств. Планируется, что к концу 2015 г. не менее 30 % транспорта Группы «Газпром» будет работать на природном газе, а к концу 2017 г. — не менее 50 %.

По итогам совещания принято решение проработать комплексные подходы, направленные на

минимизацию разницы в цене на газобаллонную и традиционную технику. Будут также разработаны решения по синхронизации расширения сети сервисных центров по гарантийному и постгарантийному техническому обслуживанию газомоторного транспорта с развитием региональных рынков газомоторного топлива. Производителям отечественной газомоторной техники рекомендовано уделять больше внимания проектам создания образцов сельхозтехники, работающей на сжатом и сжиженном природном газе.

После совещания ОАО «Газпром» и ОАО «КАМАЗ» подписали Соглашение о сотрудничестве. Документ закрепляет стратегическое партнерство сторон по вопросам развития рынка газомоторного топлива.

Также Алексей Миллер принял участие в открытии новой производственной линии ОАО «КАМАЗ» по выпуску газобаллонного транспорта. Она позволяет ежегодно производить до восьми тысяч единиц 50 различных моделей автомобильной техники.

СПРАВКА

Производство и реализация природного газа в качестве моторного топлива — одно из стратегических направлений деятельности ОАО «Газпром». В целях повышения эффективности реализации стратегии в области производства и продажи компримированного и сжиженного природного газа на рынке моторного топлива России в декабре 2012 года создана специализированная компания — ООО «Газпром газомоторное топливо». Эта компания является единым оператором Группы «Газпром» по развитию отечественного рынка газомоторного топлива.

Для расширения линейки газобаллонных транспортных средств, представленных на российском рынке, ООО «Газпром газомоторное топливо» заключены соглашения о взаимодействии с 24 российскими и иностранными производителями, а также с крупнейшими поставщиками газомоторных транспортных средств.

ОАО «КАМАЗ» является активным участником госпрограмм, направленных на развитие рынка газомоторной автотехники. В 2014 году, помимо поставок техники в дочерние общества «Газпрома», «КАМАЗ» продал в 16 субъектов Российской Федерации 228 автотранспортных средств в газобаллонном исполнении: городские и пригородные автобусы, коммунальную технику различных модификаций.

Управление информации ОАО «Газпром»

НОВАЯ АГНКС В ВЕЛИКОМ НОВГОРОДЕ СТАНЕТ ЧАСТЬЮ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГАЗОМОТОРНОГО КОРИДОРА

Компания «Газпром газомоторное топливо» ведет строительство новой автомобильной газонаполнительной компрессорной станции в г. Великий Новгород. АГНКС разместится на автодороге Р47, которая является частью перспективного маршрута Санкт-Петербург – Великий Новгород – Москва. Ввод объекта в эксплуатацию запланирован на III квартал 2015 года. Общий объем инвестиций в проект составит порядка 170 млн рублей.

Строительство новой газозаправочной станции в г. Великий Новгород ведется на пересечении Сырковского и Лужского шоссе. Завершено проектирование объекта, получено разрешение на строительство, ведутся работы по устройству оснований и фундаментов. Мощность АГНКС составит 10,5 млн м3 в год, тем самым производительность газозаправочной сети региона увеличится до 19 млн м3 в год.

Ввод в эксплуатацию новой заправочной станции позволит разгрузить действующую АГНКС в районе Новой Деревни. Согласно планам компании, к 2023 году на территории Новгородской области должны функционировать три АГНКС и пять модулей для заправки компримированным природным газом (КПГ) на существующих АЗС.

Ключевыми потребителями природного газа в качестве моторного топлива в регионе являются общественный, коммунальный, а также коммерческий транспорт. В настоящий момент в городе более 50 % пассажирских автобусов работают на КПГ. Кроме этого, порядка 10 коммерческих транспортных компаний региона подтвердили планы о переводе части автопарка на газомоторное топливо.

«Развитие газозаправочной инфраструктуры Новгородской области является важным этапом деятельности нашей компании, поскольку это способствует созданию федерального газомоторного коридора по маршруту Москва – Санкт-Петербург», - отметил генеральный директор «Газпром газомоторное топливо» Михаил Лихачев.

СПРАВКА

В настоящее время в Великом Новгороде действует одна АГНКС Группы «Газпром», ее загрузка составляет 82 %, при среднем показателе по России – 25 %.

ООО «Газпром газомоторное топливо» — единый оператор от ОАО «Газпром» по развитию рынка газомоторного топлива. Компания создана в декабре 2012 года. Целью компании является расширение использования природного газа в качестве моторного топлива, который, по сравнению с традиционными видами топлива, является более экологичным, экономичным и безопасным.

20 сентября 2013 года между правительство Новгородской области и ООО «Газпром газомоторное топливо» заключено Соглашение о расширении использования природного газа в качестве моторного топлива

Управление информации ОАО «Газпром»

«ГАЗПРОМ ГАЗОМОТОРНОЕ ТОПЛИВО» ОТКРОЕТ ТРИ НОВЫЕ ГАЗОЗАПРАВОЧНЫЕ СТАНЦИИ В ТАТАРСТАНЕ

В Нижнекамске, Зеленодольске и Бугульме ведется работа по строительству трех новых газозаправочных станций «Газпром газомоторное топливо». Сдача объектов в эксплуатацию намечена на III квартал 2015 года.

Строительство новых станций позволит в 2015 году увеличить газозаправочную сеть в Татарстане до 13 объектов, при этом производительность сети вырастет на 26 млн м^3 компримированного природного газа в год и составит 105 млн м^3 КПГ в год. Общий объем инвестиций в строительство трех АГНКС – порядка 400 млн руб.

Строительство станции в Нижнекамске ведется в центральной части города, на ул. Первопроходцев. В настоящее время на объекте идут работы по отсыпке фундамента. В Бугульме по ул. Ивана Гончара и Зеленодольске по ул. Кирпичная подготовлены участки для строительства АГНКС.

Новые газозаправочные станции будут располагаться по маршруту движения ключевых потребителей газомоторного топлива – общественного транспорта и коммунальной техники. На сегодняшний день в Республике насчитывается более 2000 газобаллонных транспортных средств. В планах региона до 2023 года приобретение еще порядка 14 тыс. единиц техники.

«Рынок газомоторного топлива в Татарстане развивается быстрыми темпами. За минувший год потребление природного газа на транспорте выросло на 3,5 млн м^3. Региональные власти закупают газомоторную технику, мы расширяем сеть АГНКС. Такое сотрудничество обеспечивает региону выполнение распоряжения Правительства по переходу на газ, а нам – загрузку новых объектов», – отметил генеральный директор «Газпром газомоторное топливо» Михаил Лихачев.

ООО «Газпром газомоторное топливо» — единый оператор от ОАО «Газпром» по развитию рынка газомоторного топлива. Компания создана в декабре 2012 года. Целью компании является расширение использования природного газа в качестве моторного топлива, который, по сравнению с традиционными видами топлива, является более экологичным, экономичным и безопасным.

21 июня 2013 года между ОАО «Газпром», ООО «Газпром газомоторное топливо» и Республикой Татарстан заключено трехстороннее Соглашение, предусматривающее сотрудничество по вопросам расширения использования природного газа в качестве моторного топлива.

Республика Татарстан включена Минэнерго России в перечень пилотных проектов по использованию природного газа в качестве моторного топлива, разработанный в соответствии с утвержденным заместителем председателя правительства Российской Федерации А.В. Дворковичем Комплексным планом мероприятий по расширению использования природного газа в качестве моторного топлива.

На территории Республики Татарстан функционируют десять автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (далее – АГНКС), три станции в г. Казани, одна станция в г. Набережные Челны, по одной станции в гг. Нижнекамск, Альметьевск, Бугульма, Мамадыш, Буинск, рабочем поселке Шемордан. Одиннадцатая АГНКС региона в г. Набережные Челны находится на консервации, ее реконструкция и ввод в эксплуатацию запланированы на первый квартал 2016 года. В 2013 году через сеть АГНКС Группы Газпром в Татарстане было реализовано 7,3 млн м^3 КПГ, в 2014 году – более 10,7 млн. м^3 КПГ.

В Республике Татарстан, в рамках федеральной программы субсидирования закупки техники, работающей на газомоторном топливе, успешно реализуется региональная программа «Развитие рынка газомоторного топлива в Республике Татарстан на 2013–2023 гг.». В 2013 году предприятиями Республики приобретено 262 автобуса на КПГ, в 2014 году согласно, предоставленной квоте приобретено 319 единиц газомоторной техники.

Energyland.info

ЧЕТЫРЕ НОВЫЕ АГНКС В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ

Специализированная компания «Газпром газомоторное топливо» ведет строительство четырех новых газозаправочных станций в городах Изобильный, Светлоград, Новоалександровск и Ипатово. Общий объем инвестиций в строительство АГНКС составит более 800 млн. рублей. Ввод объектов в эксплуатацию запланирован на IV квартал 2015 года.

Действующая АГНКС в городе Ставрополе

Для строительства станций определены участки, согласована проектная документация, пройдена государственная экспертиза. АГНКС в г. Изобильный будет располагаться в северо-восточной части города, в г. Светлоград - на выезде в сторону г. Ипатово, в г. Новоалександровск - на территории промзоны на юго-западе, в г. Ипатово – на ул. Школьная.

Строительство четырех новых станций позволит увеличить газозаправочную сеть в Ставропольском крае до двенадцати объектов, при этом производительность сети вырастет на 20 млн. м3 компримированного природного газа (КПГ) в год.

На сегодняшний день КПГ в регионе используют порядка 4000 единиц транспорта и техники. Согласно планам Правительства Ставропольского края, до 2017 года на природный газ будет переведено еще 1950 автотранспортных средств. Строительство новых АГНКС позволит сформировать газомоторные коридоры внутри региона, а также обеспечить заправку магистрального транспорта.

«Уровень загрузки действующей сети в Ставропольском крае указывает на высокий интерес к газомоторному топливу. Строительство новых газозаправочных станций позволит расширить применение газового топлива по сегментам. В качестве наиболее перспективных мы рассматриваем магистральный транспорт и сельскохозяйственную технику», — отметил генеральный директор «Газпром газомоторное топливо» Михаил Лихачев.

СПРАВКА

ООО «Газпром газомоторное топливо» — единый оператор от ОАО «Газпром» по развитию рынка газомоторного топлива. Компания создана в декабре 2012 года. Целью компании является расширение использования природного газа в качестве моторного топлива, который, по сравнению с традиционными видами топлива, является более экологичным, экономичным и безопасным.

На территории Ставропольского края функционируют восемь автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС. Две находятся в Ставрополе, две в Георгиевске, и по одной станции в городах Невинномысск, Минеральные Воды, Пятигорск, Ессентуки. Общий объем реализации КПГ в 2013 году составил 34 млн. м3, в 2014 – 40 млн. м3.

Ставропольский край включен в перечень пилотных проектов по использованию природного газа в качестве моторного топлива, разработанный в соответствии с утвержденным заместителем председателя правительства Российской Федерации А.В. Дворковичем «Комплексным планом мероприятий по расширению использования природного газа в качестве моторного топлива».

28 февраля 2014 года между правительством Ставропольского края и «Газпром газомоторное топливо» подписано Соглашение о расширении использования природного газа в качестве моторного топлива. В соответствии с Соглашением создана Рабочая группа.

В Ставропольском крае действует ряд нормативных документов, стимулирующих развитие рынка газомоторного топлива. В их числе подпрограмма «Использование компримированного природного газа в качестве моторного топлива» государственные программы Ставропольского края «Развитие энергетики, промышленности, связи», «Развитие сельского хозяйства», законы Ставропольского края «О налоге на имущество организаций», «Об инвестиционной деятельности в Ставропольском крае».

Управление информации ОАО «Газпром»

«ГАЗПРОМ ГАЗОМОТОРНОЕ ТОПЛИВО» И САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ БУДУТ РАСШИРЯТЬ ПРИМЕНЕНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА В КАЧЕСТВЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА

20 апреля специализированная компания «Газпром газомоторное топливо» и правительство Самарской области подписали соглашение о сотрудничестве в сфере расширения использования природного газа в качестве моторного топлива.

город Самара

Стороны намерены совместно развивать рынок газомоторного топлива региона. Для этого будет проведен комплекс мероприятий, который предусматривает перевод на использование компримированного природного газа пассажирского транспорта, коммунальной, специальной и сельскохозяйственной техники. Данные меры призваны повысить экономическую эффективность транспортного комплекса и улучшить экологическую обстановку, что в свою очередь соответствует целям государственной программы региона «Развитие рынка газомоторного топлива в Самарской области» на 2014-2020 годы.

Обновление автотранспортного парка будет синхронизировано со строительством объектов газомоторной инфраструктуры. На территории Самарской области до конца 2017 г. компания «Газпром газомоторное топливо» планирует строительство трех АГНКС, а также размещение девяти модулей для заправки компримированным природным газом (КПГ) на действующих АЗС.

Правительство Самарской области, со своей стороны, создаст условия для обеспечения загрузки новых газозаправочных мощностей. В рамках программы региона к 2020 г. планируется приобрести (перевод) 387 единиц пассажирских автобусов, а также 244 единиц жилищно-коммунальной техники на природном газе. Кроме того, в связи с тем, что Самара входит в перечень городов, принимающих матчи Чемпионата мира по футболу в 2018 года, для обеспечения его мероприятий планируется использовать 525 автобусов, в том числе 82 работающих на газомоторном топливе.

СПРАВКА

В настоящее время на территории Самарской области действует пять АГНКС, одна многотопливная автозаправочная станция и три передвижных автогазозаправщика ОАО «Газпром». Сервисные центры по обслуживанию газомоторной техники работают в Самаре и Сызрани.

ООО «Газпром газомоторное топливо» — единый оператор от ОАО «Газпром» по развитию рынка газомоторного топлива. Компания создана в декабре 2012 года. Целью компании является расширение использования метана в качестве моторного топлива, который, по сравнению с традиционными видами топлива, является более экологичным, экономичным и безопасным.

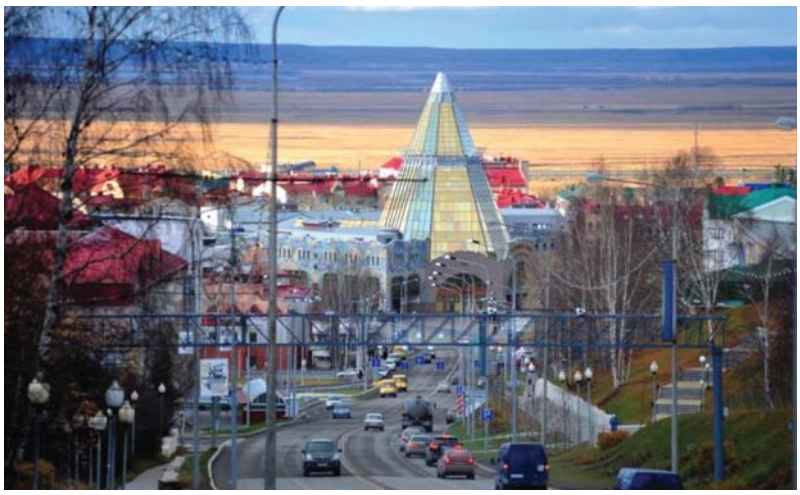
Сотрудничество компании «Газпром газомоторное топливо» и правительства Самарской области в сфере расширения использования газомоторного топлива обеспечит выполнение распоряжения Правительства РФ 767-р, согласно которому к 2020 году в субъектах Федерации использование природного газа в качестве моторного топлива на общественном автомобильном транспорте и транспорте дорожно-коммунальных служб должно быть доведено до следующих уровней: в городах с численностью населения более 1 млн человек – до 50%; в городах с численностью населения более 300 тыс. человек – до 30%; в городах и населённых пунктах с численностью населения более 100 тыс. человек – до 10% общего количества единиц техники.

Самарская область включена в список пилотных проектов по переводу транспорта и техники на использование природного газа в качестве моторного топлива утвержденный на совещании у заместителя председателя Правительства Российской Федерации А.В. Дворковича 09.12.2014 г.

Постановлением правительства Самарской области от 12.09.2014 № 568 утверждена государственная программа Самарской области «Развитие рынка газомоторного топлива в Самарской области» на 2014-2020 годы.

В ХАНТЫ-МАНСИЙСКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ ПЛАНИРУЮТ ШИРЕ ПРИМЕНЯТЬ ПРИРОДНЫЙ ГАЗ НА ТРАНСПОРТЕ

Специализированная компания «Газпром газомоторное топливо» и правительство Ханты-Мансийского автономного округа подписали Соглашение о сотрудничестве в сфере расширения использования природного газа в качестве моторного топлива.



город Ханты-Мансийск

С целью повышения экономической и энергетической эффективности транспортной системы региона, компания «Газпром газомоторное топливо» и правительство Ханты-Мансийского автономного округа договорились о совместной работе по развитию рынка газомоторного топлива. Согласно документу, создание газомоторных автопарков в регионе будет синхронизировано с развитием газозаправочной и сервисной инфраструктуры.

Правительство округа намерено провести комплекс мероприятий, направленных на создание благоприятных условий для развития газомоторного транспортного комплекса, среди которых внесение соответствующих изменений в государственную программу «Развитие транспортной системы Ханты-Мансийского автономного округа – Югры на 2014-2020 годы», формирование муниципальных и государственных газомоторных автопарков, содействие в выборе земельных участков для строительства инфраструктурных объектов и иные мероприятия.

Компания «Газпром газомоторное топливо», в свою очередь, будет вести строительство автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС). Также компания будет способствовать переоборудованию эксплуатируемой техники для работы на газомоторном топливе.

«Уверен, что совместными усилиями сможем эффективно развивать рынок газомоторного топлива в Ханты-Мансийском автономном округе, так как подобную работу мы уже успешно ведем в других регионах Уральского федерального округа. Наша цель – создать единую газозаправочную сеть на территории России, чтобы экологичное топливо было доступно всем потребителям без исключения», – отметил генеральный директор «Газпром газомоторное топливо» Михаил Лихачев.

СПРАВКА

ООО «Газпром газомоторное топливо» — единый оператор от ОАО «Газпром» по развитию рынка газомоторного топлива. Компания создана в декабре 2012 года. Целью компании является расширение использования природного газа в качестве моторного топлива, который, по сравнению с традиционными видами топлива, является более экологичным, экономичным и безопасным.

На территории Ханты-Мансийского автономного округа действует восемь автомобильных газонаполнительных компрессорных станций Группы Газпром. Общий объем реализации КПГ в регионе в 2013 году составил 3, 26 млн. м3, в 2014 – 3,39 млн. м^3.

Перевод транспорта на природный газ в крупнейших городах округа – Сургут, Нижневартовск и Нефтеюганск, проводится в соответствии с распоряжением Правительства РФ 767-р, согласно которому к 2020 году в городах с численностью населения более 300 тыс. человек не менее 30 % общественного и дорожно-коммунального транспорта должны использовать газомоторное топливо, в населённых пунктах с численностью населения более 100 тыс. человек – до 10 %, соответственно.

Управление информации ОАО «Газпром»

СТАВРОПОЛЬЕ ВОШЛО В ТРОЙКУ ЛУЧШИХ ПО ОБЪЕМАМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПРИМИРОВАННОГО ГАЗА

Первый заместитель министра энергетики, промышленности и связи Ставропольского края Виталий Шульженко в Москве принял участие в заседании рабочей группы по вопросам развития ТЭК.

Как сообщили в пресс-службе губернатора края, на совещании были рассмотрены особенности внедрения региональных программ по переводу транспорта на газ. По словам Виталия Шульженко, на Ставрополье создана необходимая законодательная база, в частности, с 2012 года реализуется программа по использованию компримированного природного газа в качестве моторного топлива.

В настоящее время в крае эксплуатируются девять автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) – в городах Ставрополь, Георгиевск, Минеральные Воды, Невинномысск, Пятигорск и Ессентуки. Действуют три пункта по переводу и техническому обслуживанию автомобилей в Ставрополе, Георгиевске и Невинномысске. Окончено строительство специализированной автозаправочной станции в селе Казьминское Кочубеевского района, в нынешнем году она будет введена в эксплуатацию.

В феврале 2014 года между правительством края и ООО «Газпром газомоторное топливо» заключено соглашение о расширении использования КПГ в качестве моторного топлива. Предусмотрено строительство 13 новых АГНКС, 40 модулей заправки КПГ на действующих АЗС в период с 2014 по 2023 годы.

Также заключено соглашение о сотрудничестве в области реализации мероприятий по расширению использования газомоторного топлива между правительством края, ОАО «Нефтяная компания «Роснефть» и ОАО «КамАЗ». Определены места размещения пяти новых модулей заправки КПГ на действующих АЗС общества в 2015-2016 годах. Кроме этого, имеются договоренности о строительстве шести новых АГНКС с независимыми инвесторами в городах края в 2015-2018 годах.

С 2011 по 2014 год на Ставрополье переведено на использование компримированного природного газа 788 автотранспортных средств, в первом квартале 2015 года – 41 автомобиль. В 2015-2017 годах запланирован перевод 1740 автотранспортных средств, в том числе 98 единиц техники, принадлежащей органам исполнительной власти Ставрополья.

Объемы использования КПГ в крае за 2014 год составили более 40 млн куб. метров. По этому показателю Ставрополье входит в тройку лучших регионов страны.

«Проводимая правительством края работа по расширению использования природного газа в качестве моторного топлива будет способствовать выполнению требований Федерального законодательства, Стратегии социально-экономического развития Ставрополья на период до 2020 года, окажет положительное влияние на развитие экономики региона и позволит снизить негативное воздействие автотранспортных средств на окружающую среду», – отметил Виталий Шульженко.

В прошлом году глава края Владимир Владимиров заявил, что Ставрополье является одним из пионеров использования газа в автотранспортной отрасли. Первый такой опыт в крае был получен еще в конце прошлого века, и сегодня регион обладает высоким потенциалом для дальнейшего развития инфраструктуры газомоторного транспорта.

Федерал Пресс

ГАЗПРОМ» ПЛАНИРУЕТ СОЗДАНИЕ МАЛОТОННАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА СПГ НА МОСКОВСКОМ ГПЗ

Дочерняя компания «Газпрома» «Газпром газомоторное топливо» планирует создание малотоннажного производства СПГ на Московском ГПЗ по российским технологиям. Об этом рассказал гендиректор компании Михаил Лихачев.

«Использование СПГ в качестве моторного топлива – новое направление в энергетике. С этой целью планируется создание на МГПЗ опытно-промышленной площадки по производству СПГ на базе российских технологий», – сказал он на «СПГ конгрессе 2015», организованном Vostock Capital.

По словам Лихачева, установка будет производить по 10 т СПГ в час – две линии по 5 т в час.

Как сообщал ТАСС, в ноябре 2014 г. Федеральная антимонопольная служба России удовлетворила ходатайство ООО «Газпром газомоторное топливо» о приобретении 100 % голосующих акций ОАО «Московский газоперерабатывающий завод».

Основные виды деятельности ОАО «Московский газоперерабатывающий завод» – производство и реализация криогенных продуктов, редких газов, а также газовых смесей на их основе; производство, переработка и реализация сжиженного и сжатого природного газа, в том числе в качестве моторного топлива.

Источник: ТАСС

В УФЕ ОТКРОЮТСЯ ГАЗОЗАПРАВОЧНЫЕ СТАНЦИИ

В Уфе ведется работа по реконструкции двух автомобильных газонаполнительных компрессорных станций. Модернизацию объектов производит специализированная компания «Газпром газомоторное топливо». Ввод АГНКС в эксплуатацию запланирован на июль 2015 года.

Реконструкция действующих газозаправочных станций, располагающихся на ул. Свободы и ул. Ахметова в г. Уфа, позволит увеличить производительность сети АГНКС в Башкортостане на 18 млн м^3 компримированного природного газа в год и довести её до 112 млн м^3 в год. Общий объем инвестиции в реконструкцию двух станций составит порядка 313,5 млн руб.

В рамках реконструкции на газозаправочных станциях будут установлены компрессоры повышенной мощности, увеличено количество заправочных постов, а также расстояние между ними. Это позволит повысить пропускную способность АГНКС. Кроме того, в составе заправочных комплексов появятся современные торговые зоны. Также изменится внешний вид станций. АГНКС будут работать под брендом розничной сети «Газпром», экстерьер будет выполнен в новом фирменном стиле.

«Уфа станет первым городом, в котором этим летом откроются газозаправочные станции под новым брендом розничной сети. Модернизация действующих АГНКС позволит удовлетворить растущий спрос на природный газ, а их обновленный формат наглядно продемонстрирует, что природный газ – это современное моторное топливо» – рассказал генеральный директор Михаил Лихачев.

Energyland.info

БЮДЖЕТ ВЫДЕЛИТ КРЫМУ 1,78 МИЛЛИАРДА НА ПОКУПКУ МАШИН НА ГАЗЕ

Правительство Крыма утвердило госпрограмму по развитию рынка газомоторного топлива в 2015-2017 годах. Общий объем ее финансирования составит 5,2 млрд рублей. Из этой суммы 1,78 млрд рублей даст федеральный бюджет, 270 миллионов – региональный, 120 миллионов выделят муниципалитеты. Остальные средства поступят из внебюджетных источников. Ожидается, что к концу 2017 года будет закуплено 902 работающих на газе машины, введено в эксплуатацию четыре автостанции и десять передвижных заправщиков, создано триста рабочих мест.

К этому времени на газ планируется перевести половину автобусов на городских маршрутах и транспорта, обслуживающего ЖКХ, и 30 % пригородных автобусов, грузовиков, строительного и сельскохозяйственного транспорта и автомобилей бюджетных организаций (включая «скорую помощь»). При этом целесообразнее закупать новую технику, чем переводить на газ старую, сказано в программе.

Программа предусматривает и другие меры, например, субсидирование части затрат предприятиям, покупающим машины на газе, и производителям оборудования для такого транспорта или продажу аграриям газа по себестоимости. Для этого «Черноморнефтегазу» предложат ежегодно резервировать по 10 миллионов кубометров метана, что должно удешевить сельхозпродукцию.

Федерал Пресс

«ЭЛЕМЕНТ ЛИЗИНГ» И «ГРУППА ГАЗ» НАЧАЛИ VI ВСЕРОССИЙСКИЙ АВТОПРОБЕГ

Компании «Элемент Лизинг» и «Группа ГАЗ», входящие в состав одной из крупнейших в России диверсифицированных промышленных групп «Базовый Элемент», объявляют о старте шестого ежегодного автопробега новых моделей марки ГАЗ. В ходе пробега новинки российского автопрома будут представлены различным бизнесам России. Акция охватит 43 города и завершится 18 октября в Нижнем Новгороде.

«Элемент Лизинг» и «Группа ГАЗ» объявляют о старте ежегодного пробега новинок марки ГАЗ. Автопробег новых моделей ГАЗ стал традиционным для автомобильной отрасли: это всероссийский тест-драйв автомобилей марки ГАЗ, который может пройти любой предприниматель на своей производственной территории.

«Автопробег 2015» продлится с 5 мая по 18 октября текущего года. Конечной его точкой станет Нижний Новгород. За шесть месяцев планируется посетить 43 города России и в совокупности проехать более 50 000 км. В каждом городе в дилерских центрах «Группы ГАЗ» будут организованы презентации и тест-драйвы для покупателей новых автомобилей.

В этом году в автопробеге снова примут участие одновременно две разных модели автомобилей, двигающихся в Нижний Новгород с разных концов России. Бортовой «ГАЗон NEXT» с дизельным двигателем начнет свой путь из Архангельска, а «ГАЗель NEXT» с двухрядной кабиной и двигателем EvoTech отправится из Иркутска. Основной задачей пробега является знакомство потенциальных клиентов по всей России с новыми разработками «Группы ГАЗ» и новыми финансовыми продуктами «Элемент Лизинга».

Клиенты, участвующие в акции, смогут без отрыва от основной деятельности проверить в работе новый автомобиль «ГАЗон NEXT» или «ГАЗель NEXT». В рамках автопробега особое внимание будет уделено представлению совместных лизинговых программ «Группы ГАЗ» и «Элемент Лизинга». Гибкие условия финансирования позволят представителям каждого бизнеса выбрать наибо-

км, гарантия – 3 года или 150 000 км.

Бортовой «ГАЗон NEXT» с дизельным двигателем является представителем модельного ряда среднетоннажных автомобилей семейства NEXT. Как и у новой «ГАЗели», в кабине «ГАЗона» – хорошая обзорность, улучшенная шумоизоляция, регулируемая рулевая колонка, анатомическое водительское сиденье и множество отсеков для мелочей и документов. Кабина рассчитана на трех пассажиров, включая водителя. Автомобиль имеет отличную проходимость и может использоваться не только на асфальтированных, но и на грунтовых дорогах. «ГАЗон NEXT» имеет расширенный гарантийный срок – 3 года либо 150 000 км пробега, межсервисный интервал – 20 000 км. Обслуживание по гарантии проводится в любом авторизованном центре ГАЗ на территории России и стран СНГ.

лее выгодную для себя программу, а начинающим предпринимателям, включая физических лиц, – открыть свое дело. А главное – участники автопробега станут обладателями сертификата на скидку 5% на любой автомобиль марки ГАЗ при его приобретении в лизинг, сертификат действителен в течение трех месяцев с момента оформления.

Модифицированная модель «ГАЗель NEXT» с двухрядной кабиной и двигателем EvoTech оборудована комфортабельной кабиной с двумя рядами сидений. Отличительная особенность этой модификации NEXT – наличие дополнительной двери в задней части салона, что позволяет не только повысить удобство входа и выхода пассажиров заднего ряда, но и увеличить число пассажирских мест до шести. Просторная кабина оборудована всем необходимым для комфортабельной поездки: дополнительным отопителем, розеткой на 12В в задней части салона, дополнительным поручнем, крючками для одежды и подсветкой подножки. Комплектация также включает круиз-контроль, электростеклоподъемники и подогрев зеркал, сигнализатор открытого положения двери, передний и задний стабилизаторы поперечной устойчивости, регулируемую по высоте рулевую колонку, бортовой компьютер, АБС и блокировку дифференциала заднего моста ELocker. Двигатель EvoTech– бензиновый двигатель для легких коммерческих автомобилей экологических классов «Евро-4» и «Евро-5». Двигатель EvoTech 2,7 является совместной разработкой «Группы ГАЗ» и одной из ведущих международных компаний по инжинирингу силовых агрегатов Tenergy (Южная Корея), расход топлива двигателя снижен на 10%. Ресурс двигателя – 400 000

Андрей Писаренко, генеральный директор компании «Элемент Лизинг»:

– NEXT – это автомобиль, который идеально подходит для клиентов, специализирующихся на перевозке грузов. Важнейшие достоинства машины: высокий ресурс, отличная эргономика, новая широкая и удобная бортовая платформа. Лучше всего оценить потребительские качества нового автомобиля можно непосредственно в работе. Именно поэтому формат пробега предусматривает не только презентацию машины, лизинговых программ и фирменных сервисных контрактов, но и возможность проведения тест-драйва в условиях реальной эксплуатации. Новый автомобиль – это и новые возможности развития бизнеса для российских предпринимателей, уже имеющих крупные автопарки, или для тех, кто только планирует начать свое дело. Лизинговые программы нашей компании позволяют использовать эти возможности в полной мере – а именно, помогают быстро и просто решить проблемы, связанные с покупкой той или иной коммерческой техники марки ГАЗ. Сегодня предприниматели могут воспользоваться любой из существующих программ, обратившись в офисы компании «Элемент Лизинг» по всей стране.

Пресс-центр «Группы ГАЗ»

«КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ» И XINAO МОГУТ СОЗДАТЬ СП ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ГАЗОМОТОРНОГО ТОПЛИВА

СП пяти регионов Уральского федерального округа «Корпорация развития» хочет создать СП с китайской Xinao для реализации проекта «Урал СПГ» стоимостью 60 млрд руб. по созданию инфраструктуры для реализации компримированного и сжиженного газа в качестве моторного топлива, сообщает газета «Коммерсант».

Источник: Газпром газомоторное топливо

Сейчас развитием этого направления в РФ занимается «Газпром», которого поддерживает государство, выделяющее регионам средства на закупки автобусов и техники на газе. «Корпорация развития» пыталась вести переговоры о сотрудничестве с монополией, но пока успехом они не увенчались. Об этом сообщает ТАСС.

Изданию удалось ознакомиться с письмом Владимира Маслова, гендиректора ОАО «Корпорация развития» (акционеры - Тюменская, Челябинская и Свердловская области, Ямало- Ненецкий и Ханты-Мансийский АО), вице-премьеру Аркадию Дворковичу. В документе говорится, что корпорация намерена создать СП с китайской Xinao (структура группы ENN), соглашение о сотрудничестве может быть подписано уже в мае во время визита в РФ председателя КНР Си Цзиньпина. Стороны хотят реализовать проект «Урал СПГ» по созданию инфраструктуры для использования компримированного (КПГ) и сжиженного газа (СПГ), стоимость проекта - 60 млрд руб., меморандум о взаимопонимании заключен в марте, пишет Маслов.

ОАО «Корпорация развития» (до 2013 г. - корпорация «Урал промышленный - Урал полярный») создано в 2006 г. для реализации новых промышленно-инфраструктурных проектов в регионе. Крупнейшие из них - «Северный широтный ход» (с РЖД, строительство железной дороги Салехард-Надым), объектов энергетики, инфраструктуры для нефтепровода Заполярье-Пурпе-Самотлор, разработка рудных месторождений. Предполагалось, что корпорация станет центром инвестиций и будет управлять крупными проектами, но еще из-за кризиса 2008 г. масштабы проекта «Урал промышленный - Урал полярный» сильно сокращены.

В письме господину Дворковичу Владимир Маслов сообщает, что «Урал СПГ» на первом этапе направлен на газификацию Уральского федерального округа, перевод на газ транспорта и малой генерации, создание газовых АЗС и хабов по хранению СПГ. Предполагается создать мощности по сжижению газа и структуру по логистике СПГ, предприятия по переводу транспорта на КПГ.

Подробности финансирования, параметры СП и мощностей в «Корпорации развития» не прокомментировали. Представитель Дворковича от комментариев отказалась, в ENN на запросы не ответили.

О ГАЗОМОТОРНОЙ ТЕХНИКЕ АГРОМАШ – НА МЕЖДУНАРОДНОМ УРОВНЕ

На состоявшейся в Чехии международной конференции разработчиков, производителей и эксплуатантов газомоторной техники открытием для европейцев стали российские тракторы АГРОМАШ, исполненные в модификации «Метан». В Праге их презентовала компания «Агромашхолдинг».

У них – прототипы. У нас – готовые тракторы

Как сообщил заместитель исполнительного директора по взаимодействию с органами власти ООО «Агромашхолдинг» **Тамерлан Казаков**, конференция была организована Чешской газовой ассоциацией под эгидой Министерства окружающей среды Чешской Республики.

На нее прибыло свыше 130 делегатов из Чехии, Словакии, Бельгии, России и других европейских стран. На конференции выступили свыше двух десятков человек, среди которых были руководители министерств окружающей среды, промышленности и торговли, транспорта Чехии, Европейской газомоторной ассоциации, ученые Академии наук Чехии, специалисты различных предприятий, ассоциаций в области изготовления и использования газовой техники.

На вопрос журнала «Агромаш» о том, как восприняли участники конференции представленные в Праге специальный стенд и материалы о колесных тракторах модификации «Метан», использующих в качестве топлива природный газ, Тамерлан Казаков ответил:

- Большинство тем на конференции касалось автомобильной техники, работающей как на компримированном, так и сжиженном природном газе. Оказалось, в этом направлении многие проблемы европейских стран и России совпадают. Там, как и у нас, продвижение на рынке газомоторной техники сдерживает неразвитая инфраструктура для заправки и обслуживания машин. Настоящим открытием для многих европейцев стало то, что российский Концерн «Тракторные заводы», чью продукцию продвигает на рынке наша компания, уже серийно производит колесные тракторы, работающие на метане. В беседе с гостями возле стенда «Агромашхолдинга» исполнительный директор Чешской газовой ассоциации **Ян Румл** (Jan Ruml), обратил внимание, что в Чешской Республике имеются пока лишь прототипы тракторов, использующих компримированный природный газ, а в России уже работают готовые, серийные тракторы.

Делегация «Агромашхолдинга» провела встречи также с генеральным секретарем Европейской газомоторной ассоциации **Леннартом Пилскогом** (Lennart Pilskog), заместителем министра промышленности и торговли Чехии **Эдуардом Мурицки** (Eduard Muricky) и другими участниками конференции. Многие участники конференции обратили особое внимание на то, что колесные трактора

АГРОМАШ, работающие на компримированном природном газе, могли бы найти применение в сельском хозяйстве Чешской Республики, что позволит снизить эксплуатационные затраты, а самое главное – сохранить окружающую среду, благодаря высокой экологичности техники.

Стороны выразили стремление наладить взаимовыгодное сотрудничество в сфере использования газомоторной техники как в Чешской Республики, так и в других европейских странах, и уже в ходе конференции представители ООО «Агромашхолдинг», любезно получили приглашение от генерального секретаря Европейской газовой ассоциации Леннарта Пилскога (Lennart Pilskog) принять участие во втором Европейском региональном семинаре по использования компримированного природного газа на транспорте (NGVA Europe's 2nd regional Seminar L-CNG for Transport).

Без регламента нет места на рынке

Между тем российские производители сельскохозяйственной и коммунальной техники ратуют за эффективную нормативно-правовую базу использования газомоторного топлива в рамках Таможенного союза и Единого экономического пространства. Недавно эксперты вместе с коллегами из Казахстана, Белоруссии, Армении обсудили вопросы сближения нормативной базы машиностроительного производства государств-партнеров. На совместном заседании Комитета Союза машиностроителей России и Координационного совета по развитию машиностроения Таможенного союза выступил главный специалист ООО "Завод инновационных продуктов" Концерна "Тракторные заводы", доктор технических наук **Алексей Кульчицкий**.

Свое сообщение он посвятил практическим аспектам решения проблем гармонизации вопросов технического регулирования, стандартизации, аккредитации продукции, в первую очередь сертификации газомоторной техники предприятий машиностроительной отрасли в странах Таможенного союза и Единого экономического пространства. Алексей Кульчицкий напомнил, что в России единственный производитель колесных тракторов на газомоторном топливе – это Концерн «Тракторные заводы». Он проанализировал требования вступившего в действие с 15 февраля нынешнего года Технического регламента Таможенного союза "О безопасности сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов и прицепов к ним", с учетом практических реалий предложил повысить его эффективность, для чего внести в документ поправки и дополнения.

Предложения по совершенствованию регламента направлены прежде всего на соответствие разрабатываемой техники экологическим требованиям и обеспечение безопасности конструкции газомоторных тракторов. Участники заседания одобрили мнение эксперта "Тракторных заводов" и рекомендовали включить его предложения в итоговый протокол совещания.

Пресс-служба Агромашхолдинга

ЯПОНИИ ВЫГОДНЫ ПОСТАВКИ РОССИЙСКОГО СПГ, А ЗАБАЙКАЛЬЕ НУЖДАЕТСЯ В СУГ И КПГ

Япония заинтересована в совместных с Россией СПГ-проектах и проектах в нефтегазохимии. Но российскому бизнесу нужно тщательнее готовить свои бизнес-предложения для инвестирования. Такую оценку высказали участники форума «Россия–Япония: стратегия экономического сотрудничества», состоявшегося 17 апреля в Москве.

Значительная, если не преобладающая часть российских бизнес-проектов в нефтегазовом и других секторах, по мнению японских экспертов, нацелена на быстрое получение денежных средств от инвесторов. Хотя в этих проектах многие важные для инвесторов вопросы не проработаны. В частности, вопросы окупаемости капвложений и динамики спроса на продукцию или услуги.

Советник по Японии и странам Азиатско-Тихоокеанского региона Ассоциации индустриальных парков Ивао Охаси пояснил RCC: «В решении этих вопросов имеет смысл перенимать опыт Китая, а также стран региона, обладающих развитым нефтегазохимическим комплексом, например, Австралии, Малайзии, Брунея.

Насколько я знаю, новые российские СПГ-проекты в дальневосточном регионе пока «законсервированы». Но Япония заинтересована в долговременном взаимодействии с Россией по вопросам создания этих мощностей, в импорте российского СПГ и в развитии нефтепереработки в дальневосточном регионе. Для нашей стороны это важно и географически, поскольку расстояние перевозок СПГ, нефти и нефтепродуктов с Дальнего Востока в Японию значительно меньше, в сравнении с поставками из Юго-Восточной Азии и, тем более, с Ближнего Востока.

На мой взгляд, целесообразно также развитие современных нефтеперерабатывающих мощностей в дальневосточных районах России, поскольку здесь пока действует считаное количество НПЗ. Причем, они расположены рядом (Хабаровский и Комсомольский НПЗ, – прим. ред.). Для обширной территории региона этого количества НПЗ в перспективе может оказаться недостаточно».

По мнению И. Охаси, требуется разработка совместных проектов и по развитию нефтегазохимии на Дальнем Востоке. Японская сторона могла бы поделиться технологиями изготовления нефтегазохимической продукции с высокими эксплуатационными и экологическими характеристиками, но не последнюю роль в сфере сотрудничества играет «геополитический климат».

Тем временем, в Забайкальском крае, как уточнил RCC участник форума, вице-премьер правительства региона Федор Луковцев, «вблизи пересечения железных дорог РФ и КНР представляется важным создание пункта приема-отправки СПГ и другой инфраструктуры, предназначенной для увеличения поставок газа в Китай. В плане развития газификации региона предлагается в большем объеме использовать КПГ и СУГ. Эти проекты обсуждаются с профильными российскими компаниями.

Исследуются варианты более тесной нефте- и газовой «связки» Забайкалья с северными, соседними районами приграничной китайской провинции Хэйлунцзян, где одна из основных отраслей – нефтяная. В эти проекты могут быть привлечены и японские инвестиции».

Доля этой провинции в добыче нефти в КНР достигает 25%. На крупнейшем месторождении Дацин – эксплуатируется с 1960 года – добыто около 2,2 млрд т (за 1960–2014 гг.). По данным компании Petrochina, в 2014 г. добыча здесь составила 40 млн т; в 2015 г. она сократится на 1,5 млн т.

На фото: Красоты Забайкалья

ЛЮБОВЬ ПО ПРИНУЖДЕНИЮ?

Сжигать или перерабатывать, инвестировать в технологии или пустить по накатанной – споры вокруг попутного нефтяного газа не утихают уже несколько лет. Сложная экономическая ситуация усугубляет положение добывающих компаний. Именно сейчас важна жесткая позиция государства, которое не должно поддаваться на шантаж нефтяников и смягчать штрафы за сжигание – даже, несмотря на возможное снижение нефтедобычи с их стороны.

Компания CREON Energy провела Шестую международную конференцию «Попутный нефтяной газ 2015». Мероприятие прошло при поддержке WWF и Общероссийской общественной организации «Деловая Россия», генеральным информационным партнером выступила «Российская газета Бизнес».

В приветственном слове генеральный директор CREON Energy **Санджар Тургунов** отметил, что конференция проводится в рамках проекта «Здравый смысл», организованного группой CREON совместно с WWF. Итоги первого в России рейтинга экологической ответственности нефтегазовых компаний были объявлены в декабре 2014 г. и отразили реальные результаты компаний в сфере утилизации ПНГ. Некоторые из них достигли целевого показателя в 95%, другим же предстоит большая работа в этом направлении. Компания CREON Energy как консультант в нефтегазохимии постоянно подчеркивает ценность попутного газа как сырья. Однако в нынешней кризисной ситуации нефтяные компании ищут любые способы уменьшить штрафы за сжигание ПНГ. Г-н Тургунов подчеркнул, что именно сейчас важно продолжать государственную «политику принуждения» к эффективному использованию попутного газа даже, несмотря на трудности добывающих компаний. В противном случае влияние на сформированные и уже запущенные проекты в нефтегазопереработке будет крайне негативным и необратимым.

Обращение к участникам конференции направил **Олег Лебедев**, депутат Государственной Думы РФ, член комитета ГД по природным ресурсам, природопользованию и экологии. Как говорится в письме, вопрос рационального использования ПНГ рассматривался как один из основных в рамках организованных комитетом парламентских слушаний на тему «Законодательное обеспечение повышения инвестиционной привлекательности пользования недрами на территории РФ и ее континентальном шельфе». При этом участниками отмечалось, что в результате нерационального использования попутного газа российский бюджет недополучает более $15 млрд, потери нефтяных компаний еще больше.

На состоявшемся в начале года в ГД Правительственном часе министр природных ресурсов и экологии Сергей Донской отметил, что динамика сокращения объемов сжигания ПНГ достаточно позитивна, и в скором времени будет сжигаться не более 10% газа. Этого удалось добиться благодаря тому, что в прошлые годы (и даже в нынешних сложных условиях) эффективное изменение нормативно-правовой базы стимулировало рост инвестиций в утилизацию и переработку ПНГ.

Начальник управления государственного экологического надзора Росприроднадзора **Наталья Соколова** представила итоги проверок недропользователей, осуществляющих работы по использованию ПНГ. В 2014 г. ведомством было проведено 77 проверок по 218 лицензиям. По их итогам выдано 59 предписаний. Основные нарушения – это невыполнение условий лицензионных соглашений по утилизации ПНГ и отклонения фактических показателей по добыче и использованию ПНГ от проектных. Докладчик отметила, что итоговые показатели в сфере использования попутного газа за 2014 г. пока готовятся. Годом ранее на недропользователей было наложено штрафов на 2,2 млрд руб., средний показатель сжигания составил 83,4%. Лидером по объемам сжигания ПНГ стал СФО (4,4 млрд м^3), за ним следует УФО (3,3 млрд м^3). Сейчас в России средствами измерения оснащено всего 84 % оборудования, этот показатель необходимо повышать.

По словам г-жи Соколовой, отсутствие единой информационной базы показателей использования ПНГ затрудняет проведение комплексного анализа учетных показателей баланса. В настоящее время разрозненными данными владеют Минэнерго, Минприроды, а также сами недропользователи, поэтому общие данные имеют немалую погрешность. Необходим единый центр сбора и контроля информации о ПНГ. Функции такого центра готов

взять на себя Росприроднадзор. Помимо этого, ведомство предлагает законодательно установить определение «попутный нефтяной газ» и повысить ответственность в части соблюдения хозяйствующими субъектами инструментального контроля качества добываемого ПНГ на всех этапах его движения – от добычи до переработки и реализации.

Присутствующие в зале представители нефтяных компаний прокомментировали ситуацию с полезным использованием ПНГ. По словам **Ахмеда Гурбанова**, старшего менеджера управления координации газоэнергетической деятельности и продаж продуктов нефтехимии и газопереработки «Лукойл», нефтяники считают утилизацию ПНГ необходимым аспектом своей деятельности, однако рассматривают не как коммерческое направление, а исключительно как экологическое. Многолетняя практика подтвердила отрицательную эффективность этих проектов. Текущее падение цен на нефть еще больше усугубило ситуацию: доходная часть при утилизации ПНГ продолжает снижаться. «Государство обладает значительными возможностями для снижения финансовой нагрузки на нефтяные компании. Но захочет ли оно их использовать – пока вопрос», – отметил г-н Гурбанов, но подчеркнул, что нефтяники в любом случае выполнят предписания законодательства. Однако молчаливая позиция государства автоматически повлечет снижение прибыли компаний и, соответственно, доходов бюджета.

Компания «Салым Петролеум Девелопмент» (СПД) по итогам 2014 г. достигла уровня утилизации попутного нефтяного газа в 97,2 %, сообщила руководитель экологической службы компании **Елена Герасимович**. Такие показатели стали возможны в рамках реализации программы компании по рациональному использованию ПНГ и, в частности, после ввода в эксплуатацию в 2012 г. на Салымской группе месторождений комплексной установки по переработке ПНГ. Комплекс обеспечивает переработку всего объема попутного нефтяного газа, добываемого СПД с Салымской группы месторождений, а также с соседней Шапшинской группы, разработку которой ведет компания «РуссНефть». Поступающий на установку ПНГ перерабатывается в сухой отбензиненный газ, газовый бензин и пропан-бутановую смесь. По словам Елены Герасимович, эффективность установки объясняется прежде всего близостью лицензионных участков друг к другу, что позволяет использовать единую инфраструктуру.

В целом до 2014 г. в России наблюдался устойчивый тренд на снижение уровня сжигания ПНГ. Однако нынешняя сложная экономическая ситуация может изменить данную тенденцию. Об этом сообщил руководитель программы по экологической политике ТЭК WWF России **Алексей Книжников**. В РФ все еще сжигается по разным данным от 15 до 30 млрд м^3 ПНГ. В тройку крупнейших сжигателей попутного газа входят Восточная Сибирь (44 %), ХМАО (25 %) и ЯНАО (11 %).

По итогам 2013 г. целевого показателя в 95 % достигли пять компаний: «Газпром», «Салым Петролеум», «Сахалин Энерджи», «Сургутнефтегаз» и «Татнефть». Наилучшие показатели по проектам ПНГ с иностранным участием докладчик отметил в «Сахалин-2» и «Салым петролеум» – как по прозрачности показателей, так и по высокому уровню использования ПНГ. В то же время проекты «Сахалин-1» (Exxon Neftegaz) и «Харьягинское СРП» (Total и Statoil), по словам г-на Книжникова, вообще не публикуют информацию об утилизации ПНГ.

В феврале 2015 г. пять нефтегазовых компаний России направили Президенту Владимиру Путину обращение с просьбой поддержать нефтедобывающую отрасль, в том числе и через снижение на период кризиса (до 2018 г.) коэффициента расчета штрафов за сверхнормативное сжигание ПНГ. Однако, по мнению главы Минприроды Сергея Донского, «…откладывание мер по утилизации попутного нефтяного газа едва ли можно назвать снижением административных барьеров…». WWF считает, что эффективной антикризисной мерой станет поддержка газохимии как отрасли переработки ПНГ.

Продолжать освоение шельфовых месторождений нефти в Арктике сегодня нерационально из-за неприемлемо высоких экологических и экономических рисков. Более доступные альтернативы – переработка, а не сжигание ПНГ, развитие газохимической инфраструктуры для переработки «жирных» газов в местах традиционной добычи, повышение КИН, замена трубопроводов.

Рост полезного использования ПНГ тем более актуален в свете ожидаемого роста добычи. По словам ведущего специалиста ЦДУ ТЭК **Елены Страховой**, прогноз на 2015 г. предусматривает извлечение 78,3 млрд м^3 ПНГ (показатель 2014 г. – 76,2 млрд), из них может быть сожжено 10,5 млрд. На ВИНКи традиционно приходится около 86 % извлекаемого газа, в текущем году показатель оста-

нется на этом же уровне. Прогноз коэффициента полезного использования ПНГ на 2015 г. – 86,6 % (показатель 2014 г. – 84 %). Докладчик отметила, что еще в 2010 г. показатель составлял 76,3 %, т.е. за 4 года уровень утилизации вырос на 7,7 % – однако в ближайшее время его предстоит поднять еще на столько же.

Основное направление использования ПНГ – это переработка на ГПЗ. В 2014 г. она составила 49 % от 84 % использованного газа. 20 % – собственные нужды и потери, 8,5 % – поставки в ГТС, 6,7 % отправлено местным потребителям. Максимальный объем полезного использования ПНГ зафиксирован в ЮФО (96,3 %) и УФО (93 %). Наиболее низкий уровень – 58,7 % – отмечен в СФО.

Таким образом, за период 2013–2014 гг. объем добытого ПНГ вырос на 2,6 % и увеличится еще на 2,8 % в 2015 г. Объем сожженного на факелах газа сократился на 22.8 % и в 2015 г. снизится еще на 13,9 %. Полезное использование ПНГ в 2014 г. увеличилось на 5,2 % и вырастет еще на 2,6 % в 2015 г., подытожила эксперт.

Бахтияр Каримов, региональный координатор (Европа и центральная Азия) возглавляемого Всемирным Банком Глобального Партнерства по Сокращению Сжигания Газа (GGFR), которое представляет собой государственно-частное партнерство, рассказал участникам конференции о деятельности GGFR. Целью данного партнерства является сокращение сжигания ПНГ по всему миру. Участники совместно работают над устранением барьеров, препятствующих сокращению сжигания газа, путем применения лучшего международного опыта и реализации специальных страновых программ. В частности, к 2017 г. планируется достигнуть 30%-го сокращения сжигания ПНГ (со 140 млрд м^3 в 2011 г. до 100 млрд к концу 2017).

В соответствии со спутниковыми данными Россия, по словам докладчика, возглавляет список стран, допускающих сжигание ПНГ, за ней следуют Нигерия, Иран и Ирак. При этом официальные данные об объемах сожженного газа расходятся с данными спутников. Например, в 2011 г. по России эта разница была практически двукратна – 16,7 млрд м^3 против 37,4 млрд.

К основным препятствиям для развития использования ПНГ в России г-н Каримов отнес географические факторы, несовершенство законодательства, структурные и экономические ограничения.

GGFR активно взаимодействует с правительством ХМАО, оказывая техническое содействие в совершенствовании систем учета объемов факельного сжигания, а также в поиске наиболее эффективных и экономически обоснованных способов утилизации ПНГ. В результате этой работы в округе уже осуществлено несколько проектов утилизации в рамках региональной программы 2007–2010 гг. Сейчас работа в ХМАО продолжается, определены и подготовлены к реализации в ближайшее время несколько новых проектов.

«Газпром» в рамках работы по повышению уровня эффективного использования ПНГ в России разработал программу мероприятий, направленных на синхронизацию деятельности компании и независимых поставщиков попутного газа. Об этом сообщил главный технолог департамента маркетинга, переработки газа и жидких углеводородов компании **Иван Казначеев**. «Газпром» обладает свободными мощностями по переработке попутного газа, поэтому независимым недропользователям были направлены предложения о совместной реализации проектов по рациональному использованию ПНГ. Сейчас идет сбор ответных предложений.

Параллельно с этим были определены несколько перспективных регионов, в которых уже сейчас можно организовать совместную деятельность с независимыми производителями ПНГ. Это Оренбургская область, республика Коми и ХМАО в районе г. Ноябрьск. В этих регионах существует развитая сеть инфраструктурных объектов «Газпрома», загруженность которых позволяет принять дополнительные объемы сырья, в том числе независимых производителей (подготовка, переработка, транспорт, реализация).

Сейчас «Газпром добыча Оренбург» реализует пилотный проект приема, подготовки и переработки ПНГ Донецко-Сыртовского месторождения «Оренбургнефть», а также Западной группы месторождений (Царичанское, Балейкинское, Капитоновское месторождения) компании «Газпром нефть Оренбург». Суммарный объем поступления в 2017 г. ожидается на уровне 568 млн м^3 (до 479 млн м^3 – «Газпром-нефть-Оренбург», до 177 млн м^3 – «Оренбург-нефть»).

Существует возможность использования продуктопровода ШФЛУ «Оренбург-Шкапово-Туймазы» для сбора и транспортировки ПНГ с целью последующей переработки на ГПЗ и ГЗ.

Схожая с оренбуржской ситуация по наличию свободных технологических мощностей наблю-

дается в «Газпром-добыча-Ноябрьск». Компания ведет активную работу по загрузке собственных инфраструктурных объектов попутным и природным газом независимых поставщиков, которые разрабатывают близлежащие месторождения на территории ЯНАО и ХМАО. В республике Коми «Газпром» также эксплуатирует значительно недозагруженные объекты газового бизнеса.

Особое внимание было уделено приоритету приема СОГ, полученного при переработке ПНГ, в систему газопроводов монополии. Г-н Казначеев подчеркнул, что данный газ имеет первоочередной доступ «в трубу».

Заведующий лабораторией института «ТатНИПИНефть» компании «Татнефть» **Алексей Шаталов** рассказал об особенностях утилизации ПНГ с месторождений в Урало-Поволжском регионе. Учитывая небольшие объемы газа и высокую концентрацию сероводорода, оптимальным решением является переработка. Сейчас в регионе работают восемь НПЗ, мощность которых гораздо ниже проектной. Создание блочных мини-ГПЗ целесообразно только при разобщенности месторождений и их удаленности от существующего ГПЗ.

В Самарской области за последние три года реализовано три проекта мини-ГПЗ, они имеют маленькую мощность (18–80 млн м^3/год) и созданы непосредственно нефтяными компаниями. Продуктами переработки ПНГ на этих заводах являются сухой газ, ШФЛУ, СПБТ и БГС.

Работа над проектом мини-ГПЗ на Иргизском месторождении Самарской области показала, что в целом в России рынок подобных небольших заводов (мощностью до 100 млн м^3/год) развит слабо. Их разработкой и созданием занимаются всего несколько предприятий, причем стоимость их услуг зачастую выше или аналогична предложениям зарубежных компаний.

В 2015 г. «Газпром нефть» планирует довести уровень переработки попутного нефтяного газа до 84 % с нынешних 81 %. **Максим Мишарин**, начальник Управления реализации проектов департамента развития газового бизнеса дирекции по газу и энергетике, рассказал об итогах компании за 2014 г., а также о планах на ближайшие три года. По его словам, достичь такого показателя «Газпром нефть» намерена за счет взаимодействия с «Сибуром». Речь идет о поставках ПНГ «Газпром нефтью» на Южно-Приобский ГПЗ, где газ будет перерабатываться «Сибуром» в готовую продукцию. Ввести в эксплуатацию ГПЗ планируется в конце текущего года.

Если в 2010 г. «Газпром нефть» находилась на уровне 55 % объема утилизируемого ПНГ, то к 2020 г. рассчитывает выйти на показатель 95 %. Другая задача, которую планируется решать, – развитие инфраструктуры на нефтепромыслах. Г-н Мишарин обратил внимание, что эксплуатировать месторождение, в котором присутствует «газовый фактор», невыгодно, поскольку для сбора большого количества ПНГ требуется дорогостоящая инфраструктура, которая в конечном счете все равно себя не окупит. В таких случаях приходится прекращать работу на месторождении, отметил докладчик, и добавил, что такие примеры у компании были.

В ближайшие несколько лет основными проектами «Газпром нефти» станут работы в Мессояхе и Новом порту в ЯНАО, а также в Оренбургской области на Западной группе месторождений. В частности, рассматриваются два варианта утилизации попутного нефтяного газа Восточно-Мессояхского нефтегазоконденсатного месторождения: закачка в пласт либо транспортировка в инфраструктуру «Газпрома». Подходящий вариант будет определен вместе с партнером по проекту компанией «Роснефть».

Стефани Сонье, старший менеджер Carbon Limits, предложила несколько технологий утилизации ПНГ с небольших месторождений. По ее словам, стандартного технического решения для утилизации попутного газа не существует, и та технология, которая подходит для одних промыслов, не подходит для других. Проблема обустройства малых и средних нефтяных месторождений постепенно выходит на первый план, поскольку большинство крупных месторождений решили проблему утилизации попутного газа.

По словам г-жи Сонье, эффективно проблему полезного использования ПНГ могут решать малые модульные установки. Многие из этих технологий опробованы на практике и применяются для работы с небольшим объемом газа, масштабируемы как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. Также помимо самих технологий некоторые нефтяные компании используют новые подходы к проблеме попутного газа, например, берут необходимое оборудование в аренду.

Можно ли управлять инновационной деятельностью в области добычи и использования ПНГ с помощью технологических дорожных карт? Доклад на эту тему представила ведущий эксперт между-

народного научно-образовательного Форсайт-центра ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Любовь Матич**.

Зачастую затраты компаний на сжигание попутного газа гораздо ниже, нежели затраты на его утилизацию (из-за специфики месторождений, неподготовленности инфраструктуры и других факторов). Ввиду этого, для решения экологических проблем и повышения рационального использования ПНГ важно создать стимулы у компаний утилизировать ПНГ наиболее эффективным и рациональным способом — перерабатывать в ценные нефтехимические продукты. Для этого могут быть использованы технологические дорожные карты, отражающие не только ключевые стадии и перспективные технологии переработки ПНГ (технологические маршруты), но и рыночный потенциал продуктов, получаемых на его основе. Такие карты могут служить стратегическими документами для территориально-сырьевых кластеров, где в производственной цепочке от добычи до транспортировки и переработки ПНГ определена роль и вклад каждого участника в инновационные процессы в области добычи и использования попутного газа. Г-жа Матич добавила, что некоторые российские компании уже используют эти разработки.

Практическую работу по реализации инициатив увеличения объема утилизации ПНГ ведет НП «Газоперерабатывающий кластер ХМАО-Югры». Как рассказал генеральный директор партнерства **Игорь Лопарев**, миссия организации – достижение уровня утилизации до 95 % и выше путем объединения усилий предприятий нефтегазового сектора по его рациональному использованию. Партнерство активно ведет работу по формированию «очагов кластерного развития». К ним можно отнести комплекс по переработке ПНГ (мощность по сырью – 600 млн м^3/год, трубопровод для сдачи СОГ в газотранспортную систему «Газпрома»), СПГ завода для автономной газификации (мощность – до 25 т/час) и установка конверсии ПНГ в природный газ (мощность – до 1 тыс. м^3/час).

НП участвует в работе по созданию индустриального парка в сфере развития газоперерабатывающих технологий. Предполагаемые проекты парка - опытно-промышленная установка mini-GTL установленной мощностью до 10 млн м^3/год по сырью; установка конверсии ПНГ в природный газ до 1 тыс. м^3/час; апробирование разработок иных инновационных компаний; обеспечение возможности подключения к сырью и инфраструктуре.

Еще одно направление работы партнерства – использование газа в качестве моторного топлива на общественном автомобильном транспорте и транспорте дорожно-коммунальных служб, к 2020 г. уровень должен составить 30 %.

Одна из причин сжигания больших объемов ПНГ в России – отсутствие эффективного оборудования для реализации малотоннажной технологии GTL, утверждает генеральный директор «Газохим техно» **Сергей Долинский**. На сегодня компания является единственной в стране, чьи технологические решения позволили решить проблему эффективности переработки газа по технологии мини-GTL, привлечь российские инвестиции и начать строительство пилотной установки мини-GTL по переработке до 12 млн м^3 ПНГ в год на месторождении в республике Коми.

Оборудование и катализаторы «Газохим Техно» обеспечивают необходимые недропользователям показатели эффективности. Результатом этого стало подписание компанией соглашения о намерениях с ведущими нефтяными компаниями России. Оно включает в себя договоренность на переработку ПНГ с получением 17,5 тыс. барр. синтетической нефти в день, что эквивалентно 35 установкам мини-GTL общей стоимостью свыше $1,4 млрд.

После успешного пуска пилотной установки в Коми «Газохим техно» планирует занять существенную долю российского рынка переработки ПНГ в нише 10-200 млн м^3/год. В целом рынок оценивается в 75–150 установок мини-GTL мощностью 50–100 млн м^3 ПНГ в год, что эквивалентно инвестициям в переработку газа до $8 млрд в ближайшие 15 лет.

Экономические аспекты технологий GTL и CTL представил доцент МГУ им. Ломоносова **Дин Фантаццини.** На сегодняшний день в этой области существуют три проблемы. Во-первых, потребуются значительные объемы газа и угля для того, чтобы достигнуть нечто большего, чем просто маржинальное производство. Во-вторых, затраты на строительство CTL-заводов – в отличие от GTL – непомерно высоки. Тем не менее, крупномасштабные GTL-заводы тоже требуют высоких первоначальных затрат, и для трех из четырех реально существующих заводов конечная стоимость будет примерно в три раза выше изначально заявленной. В-третьих, GTL и CTL-установки оказывают серьезное воздействие на окружающую среду: от выброса парниковых газов (в случае CTL) до загрязнения воды. Поэтому экологические проблемы также серьезно влияют на успешную реализацию подобных проектов.

Energyland.info

ПИТЕРСКИЕ АЗС «ПРИРАСТУТ» ГАЗОВЫМИ МОДУЛЯМИ

В настоящее время Петербургская топливная компания (ПТК) ведет переговоры с «Газпром газомоторное топливо» об установке на своих АЗС оборудования для заправки газом.

Официальных договоренностей пока нет. В компаниях пока выясняют – какое количество станций потребуется, и каким будет потенциальный потребительский спрос. Так расчеты «Газпрома» показывают, что потребление газового топлива с 410 млн. кубометров в 2014 году возрастет к 2»Питерские АЗС…»020 до нескольких миллиардов кубометров.

Что касается сфер ответственности, то предполагается, что инвестором проекта станет структура «Газпрома», а ПТК – оператором. Под газовый модуль на каждой из выбранных АЗС будет арендоваться лишь небольшой участок, так что каких-то структурных изменений на станциях ПТК проводится не будет.

По словам генерального директора ПТК Андрея Михеева «основные параметры проекта станут известны летом. В нем ПТК важна экономика и эффективность процесса».

В компании «Газпром газомоторное топливо» заинтересованы, отметил ее заместитель генерального директора по коммерческим вопросам Денис Корниенко, в расширении сети распространения газового топлива. Поэтому уже ведутся переговоры с «Газпром газэнергосетью», «Газпром нефтью», «ЛУКОЙЛом», «Татнефтью», «Башнефтью».

Преимущество подобных проектов в том, что установка газовых модулей значительно снижает временные и финансовые затраты, по сравнению, например, со строительством тех же газонаполнительных компрессорных станций.

Выбор ПТК Денис Корниенко обосновал тем, что «ПТК - это частная компания, не вертикально интегрированная нефтяная компания, а розничный поставщик. Безусловно, у нее будет своя выгода в этом проекте, и уже есть несколько вариантов в плане расчетов. Работа с ПТК станет пилотным проектом, на основе которого затем будут выстраиваться деловые отношения с другими представителями рынка. Критерии, по которым происходит выбор АЗС, — наличие рядом ключевых потребителей (чаще всего это транспортные компании) и близость транспортных потоков».

По мнению независимых экспертов, газовое топливо становится сегодня все более выгодным для компаний и потребителей. Но так как затраты на инфраструктуру остаются пока очень высокими, то позволить себе развитие этого бизнеса могут только крупные компании или государство.

Transler (Автотранспортный портал)

НОВЫЕ АГНКС ОБОРУДУЮТ ЗАПРАВОЧНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ ЕДИНОГО СТАНДАРТА

Компания «Газпром газомоторное топливо» при строительстве новых и реконструкции действующих АГНКС оборудует раздаточные колонки станций заправочными устройствами NGV 1 и NGV 2, которые соответствуют международным стандартам ISO 14469-1* и ISO 14469-2.**

Для заправки от передвижных автомобильных газовых заправщиков (ПАГЗ) также будут использоваться заправочные устройства стандарта ISO 14469-1, ISO 14469-2.

Для обеспечения заправки на существующих АГНКС автомобильного транспорта, использующего заправочные устройства ISO 14469-1, применяются переходники типа ТК4 GOST.

Формирование единой технической политики в области стандарта заправочных устройств позволит обеспечить унификацию технических решений, применяемых при заправке автотранспорта компримированным природным газом.

СПРАВКА

На подавляющем большинстве российских АГНКС в данный момент используются штуцера, стандарта ОСТ 37.001.657-99, утвержденные Приказом по ФГУП «НАМИ» № 236 от 30.12.1999 г.

*Стандарт ISO 14469-1 «Транспорт дорожный. Соединительное устройство, используемое для заправки сжатым природным газом. Часть 1. Соединительное устройство на давление до 20 МПа (200 бар)».

**Стандарт ISO 14469-2 «Транспорт дорожный. Соединительное устройство, используемое для заправки сжатым природным газом. Часть 2. Соединительное устройство на давление 20 МПа (200 бар), размер 2».

«БЕЛОРУСНЕФТЬ» РАСШИРЯЕТ СЕТЬ ЗАРЯДНЫХ СТАНЦИЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Теперь пополнить энергию «зеленых» авто можно на двух АЗС на трассе Минск – Вильнюс. На первых порах услуги электрозаправочных станций будут бесплатными.

Несколько лет назад об электромобилях заговорили как о серьезной альтернативе нынешним авто с двигателями внутреннего сгорания. Для них не нужно топливо – только зарядка, едва ли не от обычной розетки. Ожидалось, что технологическая и экологическая новинка быстро завоюет автомобильный мир. Почему? Да потому что слишком уж неоспоримыми выглядят преимущества этого экологического транспорта.

Предельно простая конструкция: мотор, батарея, четыре колеса. Под капотом от 100 «лошадей» и больше, а для заправки понадобится, в бензиновом эквиваленте, до 3 литров топлива на 100 км. При этом электромобиль не производит никаких выбросов в атмосферу.

С такими плюсами «зеленые» автомобили не остались незамеченными. За пять лет активной электромобильной экспансии их количество в разных странах мира выросло примерно до 500 тысяч штук. Конечно, с миллиардом традиционных авто эта цифра несопоставима. Но автомобили с двигателями внутреннего сгорания служат людям уже больше ста лет. Новейшей истории электромобилей нет и десяти.

На белорусский автомобильный рынок электрокары въезжают пока неспешно, если не сказать – осторожно. Сдерживающие факторы – городской режим этих авто. Средний пробег у большинства моделей не превышает 100 – 150 км от зарядки до зарядки. Для ежедневных поездок этого вполне достаточно. Выездам же за городскую черту препятствует другой фактор – дефицит подзарядных станций на пути движения.

Получается своеобразный замкнутый круг, когда отсутствие инфраструктуры ограничивает количественный рост электромобильного парка. И наоборот, владельцы традиционных авто не спешат пересаживаться на автомобили электрические из-за недостатка «зеленых» заправок.

«Белоруснефть» решила разорвать этот круг, начав поэтапное создание сети электрозаправок. Рассудив, что если будет инфраструктура, у белорусов появится больше желания приобретать электромобили. На первых порах были построены три электрозарядные станции. Одна в Минске, на базе филиала «Белоруснефть-Нефтехимпроект», две – в Гомеле – на АЗС № 18 и № 39. Что бы пополнить на этих станциях энергию авто на 100 %, в зависимости от модели и емкости батарей, понадобится от 5 до 8 часов. Способ надежный, но не всегда удобный: он ограничивает мобильность владельца электромобиля.

В апреле 2015 г. «Белоруснефть» презентовала еще две станции, но уже быстрой зарядки электромобилей. Их принципиальное отличие – пополнить энергию батареи здесь можно на 80 % за 15 – 30 минут. Такая зарядка в экспресс-режиме удобна, в первую очередь, для путешествий и дальних поездок на электрокарах. На это и ориентированы «быстрые» станции. Они обосновались на трассе Минск – Вильнюс с расчетом на автомобилистов, едущих в одну из самых электромобильных частей Европы – Прибалтику. Первая электрозаправка расположена на МАЗС № 38 в Минской области, вторая – на удалении примерно в 60 км, на АЗС № 81 г. Ошмяны Гродненской области.

На обеих АЗС оборудованы станции зарядки производства финского концерна Ensto (модификация Ensto Chago Power). Они уже много лет являются неотъемлемой частью инфраструктуры многих городов Америки, Европы и СНГ, в том числе и соседних Украины и России. Новые станции имеют изящный вид в стиле городского хайтека и антивандальный металлический корпус. Они оснащены двумя разъемами ChaDEMO и CCS (водители самостоятельно выбирают необходимый разъем) – эти стандарты быстрой зарядки охватывают почти все выпускаемые сегодня марки электромобилей. Само устройство выглядит как заправочная колонка, с двумя коннекторами, счетчиком электроэнергии, а также индикатором, указывающим на степень зарядки батареи электрокара. Все что нужно для подзарядки – это подключить свой электромобиль и нажать кнопку старт.

EnergyLand.info

РОБОТ ИЗ НАСТОЯЩЕГО: АВТОПИЛОТЫ СТАНУТ МАССОВЫМИ ЧЕРЕЗ ДВА ГОДА

Иван Ананьев

Первые транспортные средства с различной степенью автоматизации станут доступны потребителям летом 2015 года. Об этом говорится в исследовании, которое провел The Boston Consulting Group (BCG).

Транспортные средства с различной степенью автоматизации начнут продаваться, начиная с середины 2015 г., а уже в 2017 г. на дорогах ожидается массовое появление частично автономных машин, говорится в отчете BCG. Последовательное усложнение бортовых систем и совершенствование законодательной базы приведет к появлению полностью автономных серийных автомобилей в течение 10 лет, а еще через 10 лет, по мнению исследователей, такие машины станут привычными для всех. Согласно расчетам BCG, к 2025 г. объем рынка автоматизированных транспортных средств в денежном выражении может достигнуть 42 млрд долларов.

Внедрение беспилотных технологий на транспорте будет последовательным. Первой появится система, способная самостоятельно вести автомобиль по трассе в пределах одной полосы – такую технологию производитель электрокаров Tesla собирается внедрить уже к концу нынешнего года. Аналогичная система под названием Super Cruise еще через год появится на автомобилях Cadillac. К 2017 г. многие автопроизводители предложат системы адаптивного круиз-контроля, которые смогут сами вести машину в пробках и парковать транспортное средство.

При этом самостоятельно разгоняться и тормозить автомобили умеют уже сейчас, а системы автоматической парковки совершенствуются каждый год. Например, некоторые модели Volkswagen не только могут парковаться параллельно и перпендикулярно тротуару, но и заезжать в парковочный карман передом в несколько приемов. Экспериментальные Volvo умеют находить парковочные места, двигаясь вдоль стоящих машин без помощи водителя.

Следующим шагом в 2018 г. станет внедрение автопилотов, способных менять полосы движения, говорится в отчете BCG. Самостоятельно ориентироваться в городе автомобили смогут только к 2022 году. Наконец, в 2025 г. ожидается появление полностью автономной модели, которую первым обещает представить Mercedes-Benz.

Существующие технологии вполне позволяют запустить производство беспилотных автомобилей уже сейчас, но производители предпочитают испытать свои системы и довести их до совершенства. Так, компания Volvo в рамках проекта DriveMe испытывает в реальных условиях 100 машин с различными электронными системами. Audi недавно представила автономный хэтчбек A7, который без помощи водителя преодолел 550 миль (880 км) от Сан-Франциско до Лас-Вегаса. BMW тестирует автономные 2-Series как на закрытой трассе, так и на городских улицах. Наконец, Nissan оттачивает свою технологию на публичных дорогах Японии, обещая серийные автономные системы уже к концу 2016 г.

Технически автомобиль с системой автономного управления отличается только наличием камер, датчиков и сервоприводов, управляющих рулевым механизмом, тормозами и двигателем. Автопилот способен распознавать разметку, дорожные знаки, сигналы светофора, пешеходов, велосипедистов и других участников движения. Некоторые системы могут ориентироваться по разметке и специальным передатчикам, другие полагаются только на информацию, получаемую с собственных камер и датчиков.

Частично эти системы внедрены и работают уже давно. Например, радарный круиз-контроль, который умеет держать дистанцию до впередиидущей машины, был представлен в 2006 г., как и первая система автоматической парковки. В 2008 г. машины научились самостоятельно тормозить до полной

Компания General Motors к 2018 году планирует разработать и начать продавать автомобиль, который сможет ездить без участия водителя.

Концерн Daimler представил первый в мире грузовик с автопилотом - Freightliner Inspiration Truck. Презентация прошла 6 мая в Лас-Вегасе (США)

остановки, чуть позже – считывать разметку, держаться в полосе и распознавать пешеходов. Объединив все эти технологии в один программно-аппаратный комплекс, производители вполне могут отправить автомобиль в самостоятельную поездку, считают исследователи из The Boston Consulting Group.

Для того, чтобы проектам полностью автономных систем управления был дан зеленый свет, производители автомобилей и компонентов должны будут убедиться в том, что коммерческое производство новой электроники будет оправданным, а эксплуатация автономных машин станет надежной и безопасной, отмечают в BCG. В частности, транспортные средства должны быть хорошо защищены от кибер-атак, программных ошибок и неточностей электронных карт систем навигации. Еще одной проблемой является отсутствие правовой базы. Считается, что автопилот быстрее реагирует на изменение дорожной ситуации, работает без усталости и не подвержен эмоциям, однако вопрос о том, кто будет отвечать за возможные ДТП с участием автомобилей-роботов, еще предстоит урегулировать законодательно.

Правительственные комиссии во многих странах (Япония, Корея, Китай и страны ЕС) уже готовят необходимые законопроекты. Министерство транспорта США запускает программу специальных исследований, которая будет проводиться с 2015 по 2019 гг. При этом власти пяти штатов уже фактически разрешили использование беспилотных автомобилей.

Помимо совершенствования законодательной базы, властям придется преодолеть сопротивление консервативно настроенной общественности, поэтому во многих странах активно продвигается тезис о социальной миссии беспилотников. В США, например, считается, что беспилотники могут сэкономить время, выбирая оптимальный маршрут с учетом трафика, экономить топливо и даже спасать жизни. По подсчетам экспертов BCG, в США использование таких машин может предотвратить до 30 тыс. ДТП в год.

В России для развития тематики беспилотных транспортных средств создана рабочая группа в рамках президентской программы Национальная технологическая инициатива (НТИ). В состав этой группы вошли представители Минпромторга и Минобрнауки, госпорпораций, руководители проектов в области робототехники и искусственного интеллекта, а также представители образовательного и экспертного сообществ. Руководителем группы назначен гендиректор ОАО «КАМАЗ» Сергей Когогин, под протекцией которого завод в Набережных Челнах уже активно занимается темой беспилотников.

К лету чиновники обещают подготовить амбициозную программу развития перспективной отрасли, в которой будут прописаны законодательные инициативы, технические регламенты, идеи по привлечению ученых, предпринимателей и инвесторов. К началу 2020-х годов, когда появятся первые беспилотные автомобили, в России должна быть готова вся нужная инфраструктура.

В РФ при государственной поддержке создается новая отрасль промышленности, которая предложит на рынке роботы различных типов - от беспилотных такси до сельскохозяйственных тракторов. Согласно проекту, к 2025 г. объем поставок российских беспилотников на внутренний и внешние рынки достигнет 4,5 млрд долларов в денежном выражении – это чуть больше 10 % общей доли мирового рынка автономных транспортных средств.

Фото: Julian Stratenschulte / Global Look Press

УНИКАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ НА МАЛЕНЬКОЙ РЕЧКЕ

Анна Бутусова

Напорные водоводы Загорской ГАЭС достигают 800 м в длину и 7,5 м в диаметре

С развитием ВИЭ-технологий все более актуальной становится потребность запасать энергию. Соответственно, в мире растет интерес к технологии гидроаккумулирования. Однако в России пока действует только одна крупная станция такого рода — Загорская ГАЭС.

Как работает ГАЭС?

Гидроаккумулирующая электростанция может работать в режиме ГЭС, т. е. производить электроэнергию, а также выполнять функции гигантского аккумулятора, способного запасать в огромных количествах потенциальную энергию воды. Цикл работы станции зависит от пиковых нагрузок — ночью, когда активная жизнь замирает и возникает переизбыток электроэнергии в сети, ГАЭС работает в режиме аккумулирования. Излишки электроэнергии покупаются на оптовом рынке мощности по цене, вдвое меньшей, чем в дневные часы. Используя эту энергию, насосы ГАЭС перекачивают воду из нижнего бассейна станции в верхний. А утром, когда в регионе начинается рабочий день, вода, запасенная ночью в верхнем бассейне, устремляется вниз по напорным водоводам, и происходит процесс выработки электроэнергии. Водоводы — уникальное железобетонное сооружение длиной 800 м и диаметром 7,5 м. По такому «тоннелю» свободно прошел бы поезд метро.

У ГАЭС есть еще один режим работы — синхронная компенсация реактивной мощности энергосети. В этом режиме генератор работает «всухую», но его вращение позволяют «очистить» магистральную сеть, через которую передается энергия, поддерживая в сети заданный уровень электрического напряжения.

Цикличность работы ГАЭС позволяет выравнивать уровень нагрузки в энергосистеме.

Единственная в России

Загорская гидроаккумулирующая электростанция сооружена на реке Кунья в пос. Богородское Сергиево-Посадского р-на Московской обл. ГАЭС стоит на среднерусской равнине, на суглинистой почве. Перепад высот здесь невелик — около 100 м между верхним и нижним бассейнами, но инженерам-проектировщикам удалось спроектировать станцию так, что ее КПД в итоге не уступает лучшим мировым образцам.

На действующей Загорской ГАЭС работают шесть обратимых гидроагрегатов, суммарная мощность которых в генераторном режиме составляет 1200 МВт, а в насосном — 1320 МВт.

Строительство станции началось в конце 1970-х гг., первые гидроагрегаты введены в эксплуатацию в декабре 1987 г. В 2000 г. станция вышла на полную проектную мощность. Небольшая,

Общий вид на сооружения Загорской ГАЭС и р. Кунья

если сравнивать ее с сибирскими гигантами, станция вырабатывает в среднем за год около 1,9 млрд кВт·ч! ГАЭС покрывает суточные пиковые нагрузки в Московской и Центральной энергосистеме, а кроме того, Загорская станция участвует в автоматическом регулировании частоты и перетоков мощности в энергосистеме Центральной России.

Подпятник для ГАЭС

«Основная масса оборудования для ГАЭС производится в России, — рассказывает Владимир Магрук, директор филиала ОАО «РусГидро» «Загорская ГАЭС». — Но есть и оборудование иностранного производства. В данный момент мы работаем с нашими поставщиками, чтобы найти взаимоприемлемые решения, направленные в том числе и на импортозамещение оборудования».

При участии специалистов ГАЭС восстановлено одно из редких направлений отечественного машиностроения. Более 5 лет ушло у специалистов гидроаккумулирующей станции и инженеров завода ООО «Электротяжмаш – Привод» (г. Лысьва Пермского Края) на то, чтобы изготовить подпятник с гидравлической опорой. За это время специалистам пришлось выполнить значительный объем задач: от доработки чертежей проекта подпятника до его практической реализации. Создавать качественный механизм пришлось буквально «с нуля».

С самого начала эксплуатации Загорской ГАЭС, все шесть гидроагрегатов работали на подшипниках с гидравлическим опиранием. Причем это единственная в России электростанция, где используются механизмы такого типа. В советские годы эти элементы электротехнического оборудования производил завод «Уралэлектротяжмаш» (УЭТМ, г. Екатеринбург). Все произведенные подпятники были установлены на гидроагрегаты Загорской ГАЭС. С 1990-х гг., после завершения монтажа оборудования ГАЭС и пуска ее в эксплуатацию, это оборудование перестало производиться в России. После реорганизации завода «УЭТМ» соответствующие компетенции были утеряны.

О важном элементе вспомнили в 2007 г., когда готовилась программа реконструкции гидроагрегатов ГАЭС. В качестве эксперимента на гидроагрегате №2 был установлен подшипник с жесткой опорой. Такие подшипники успешно работают на многих российских гидроэлектростанциях. Однако в процессе наблюдения за работой обратимой машины на подшипнике с жесткой опорой было принято решение о возврате на гидравлическую опору.

Первый реконструированный реверсивный подпятник на гидравлическом опирании генератора-двигателя был изготовлен совместными усилиями ООО «Электротяжмаш – Привод» и инженерами Загорской ГАЭС, и затем установлен на гидро-

Вид на Загорскую ГАЭС с противоположного берега р. Кунья

агрегат №2 в конце 2013 г. На данный момент новые подпятники успешно работают уже на трех гидроагрегатах станции. Еще один подпятник будет заменен в течение ремонтной кампании 2015 г. «Уже сейчас мы видим положительный результат — температурный режим работы опорного подшипника стал гораздо мягче как в генераторном, так и в насосном режимах», — отмечает Владимир Магрук.

Реконструкция — в приоритете

С момента пуска гидроагрегатов в промышленную эксплуатацию в 1987 г. на станции ежегодно проводится кампания по ремонту генерирующего и вспомогательного оборудования. Ежегодные профилактические ремонты оборудования значительно повышают надежность работы гидроаккумулирующей станции и способствуют безаварийному прохождению осенне-зимнего сезона. Они необходимы для восстановления технических характеристик и диагностики генерирующего оборудования.

«Безусловное выполнение программы ремонтов и реконструкции — наш приоритет. Мы не можем без этого обойтись, потому что через профилактические ремонты мы обеспечиваем эксплуатационную готовность оборудования и его надежность», – говорит Владимир Магрук.

Более 10 лет на Загорской ГАЭС действует программа комплексной модернизации. В текущем году ее основным пунктом станет схема выдачи мощности. Сейчас станция подает энергию в единую энергосистему через открытое распределительное устройство 500 кВ, отработавшее уже четверть века. В 3–4-м квартале 2015 г. в эксплуатацию будет введено комплектное элегазовое распределительное устройство мощностью 500 кВ. КРУЭ также будет использоваться для выдачи мощности строящейся Загорской ГАЭС-2. Новая схема обеспечит дополнительную надежность передачи энергии.

Загорская ГАЭС-2

Успешный опыт работы ГАЭС и дефицит маневренной регулирующей мощности в Московской обл. (около 2,5 млн кВт) побудили ОАО «РусГидро» построить вторую очередь Загорской станции. Объект вошел в Генеральную схему размещения объектов энергетики до 2030 г., одобренную Правительством РФ. На станции будет четыре гидроагрегата общей установленной мощностью 840 МВт.

Первый кубометр бетона в основание станции был заложен в 2008 г. Здесь запроектировано современное оборудование, оснащенное АСУ ТП, комплектное элегазовое распределительное устройство 500 кВ, использованы новые технологии в строительстве водоводов, предусмотрен высокий уровень системы контроля и диагностики. С учетом экологической безопасности, на ГАЭС-2 будет применена новейшая система рыбозащитных сооружений, предложенная специалистами ОАО «Гидропроект».

Российские ГАЭС: две из пятисот

В мировой энергетике ГАЭС давно уже завоевали репутацию надежных и мобильных энергоустановок, выполняющих функции системного регулятора. История создания и развития ГАЭС началась более 100 лет назад: в 1882 г. в Швейцарии близ г. Цюриха была сооружена ГАЭС Леттем с двумя энергоустановками общей мощностью 103 кВт и напором 153 м, а в 1894 г. в Италии введена в работу установка Крева–Луино мощностью 50 кВт и напором 64 м, работавшая по недельному циклу аккумулирования. К 1900 г. в Германии, Австрии и Италии было построено еще несколько ГАЭС мощностью по 50–100 кВт.

В настоящее время общее количество ГАЭС в мире приближается к 500, и еще несколько десятков станций находятся на этапе проектирования и строительства. Но в России гидроаккумулирование пока не получило широкого развития. На территории нашей страны построены и функционируют только две ГАЭС.

Помимо Загорской, действует Ставропольская ГАЭС мощностью 19 МВт. Она включена в функциональную структуру Большого Ставропольского

Дамба верхнего бассейна Загорской ГАЭС

Машинный зал Загорской ГАЭС

канала и, работая в режиме сезонного регулирования, обеспечивает круглогодичную работу этого канала и расположенных по его трассе небольших ГЭС.

В 1970-е гг. в СССР было разведано более 20 створов, соответствующих требованиям геологии для строительства гидроаккумулирующих станций. Однако в силу исторических и экономических причин реализовано было всего несколько проектов, среди них Загорская ГАЭС (Россия), Круонисская ГАЭС (Литва) и Ташлыкская ГАЭС (Украина).

Российские перспективы

По статистике, развитые и даже некоторые развивающиеся страны мира используют энергию рек на 70–99%. В нашей стране это достояние работает лишь на 20%, а мощь сибирских рек задействована всего на 3%. Несомненно, российская энергетика должна прирастать за счет гидрогенерирующего ресурса. Опыт Загорской ГАЭС показывает, что даже небольшая речушка Кунья может быть неиссякаемым источником электроэнергии.

Техническая необходимость форсированного развития гидроаккумулирующих электростанций в России не вызывает сомнений. К примеру, строящаяся Загорская ГАЭС-2 имеет большое значение для регулирования режимов единой энергосистемы. Опыт эксплуатации действующей станции подтвердил высокую эффективность ГАЭС, их востребованность в центральном регионе России. Специалисты «РусГидро» убеждены в необходимости создания генерирующих мощностей гидроаккумулирующего типа и на других площадках не только Московской обл., но и европейской части страны в целом.

Потенциальные для реализации проектов ГАЭС регионы — Ленинградская и Тверская обл., а также Карачаево-Черкесская Республика, где уже завершается строительство Зеленчукской ГЭС-ГАЭС. Кроме европейской части России, существует объективная необходимость строительства гидроаккумулирующих мощностей на Сахалине в силу изолированности энергосистемы региона.

Но действующие правила оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) в России не учитывают технологических особенностей ГАЭС, что не позволяет гарантировать своевременный возврат инвестиций на проектирование и строительство гидроаккумулирующих станций. Этот фактор пока сдерживает дальнейшее развитие этой, несомненно, перспективной технологии.

Фото предоставлено пресс-службой Загорской ГАЭС

Energyland.info

Вид на нижний бассейн Загорской ГАЭС и р. Кунья

«ГРУППА ГАЗ» ПЕРЕДАЛА «МОСГОРТРАНСУ» ЭЛЕКТРОБУС ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ НА МАРШРУТАХ МОСКВЫ

«Группа ГАЗ», входящая в состав одной из крупнейших в России диверсифицированных промышленных групп «Базовый Элемент», передала ГУП «Мосгортранс» электробус ЛИАЗ-6274. Один из крупнейших пассажироперевозчиков страны в течение нескольких месяцев будет оценивать работоспособность машины на реальных маршрутах мегаполиса. Электробус работает от аккумуляторов, заряжающихся от электросети, благодаря чему полностью исключаются вредные выбросы в атмосферу.

«Группа ГАЗ» передала ГУП «Мосгортранс» электробус ЛИАЗ-6274. Электробус является альтернативой автобусам большого класса с бензиновыми, дизельными и газовыми двигателями. Машина разработана на базе низкопольного автобуса ЛИАЗ-5292 и предназначена для городских перевозок.

Электробус оборудуется асинхронным двигателем, преобразователем тягового двигателя на IGBT-транзисторах с функцией рекуперативного торможения (выработка электричества в момент торможения) и накопителем энергии. В составе накопителя энергии, оборудованного системой термостатирования (позволяет сохранить емкость аккумуляторов при минусовых температурах), применяются литий-ионные аккумуляторы, которые обеспечивают запас хода электробуса до 280 км. Аккумуляторы заряжаются полностью в течение пяти часов.

Использование электробусов на городских маршрутах позволяет снизить уровень вредных выбросов до 100 %, повысить комфортность для пассажиров за счет уменьшения уровня шума и вибрации в салоне, а также существенно снизить эксплуатационные расходы в условиях постоянного повышения стоимости топлива и значительно упростить процесс регламентного технического обслуживания.

Николай Одинцов, директор по развитию корпоративных продаж «Группы ГАЗ»:

– «Группа ГАЗ» всегда стремится осваивать новые технологии. Так, мы первые из отечественных производителей разработали автобусы, работающие на компримированном природном газе. Сегодня мы выпускаем полную линейку CNG-автобусов всех классов и назначений. Создание машин, работающих от электричества, несомненно – одно из перспективных направлений развития автобусостроения в будущем. Мы рассчитываем, что во время эксплуатационных испытаний в Москве мы получим данные, которые позволят внести дополнительные улучшения в опытный образец электробуса.

Евгений Михайлов, генеральный директор ГУП «Мосгортранс»:

– Электробус – это совершенно новый для Москвы вид подвижного состава наземного пассажирского транспорта. Мы будем рады провести его эксплуатационные испытания, посмотреть на него в действии. Первый этап тестирования пройдет без пассажиров, и в случае отсутствия нареканий мы выпустим электробус на один из действующих городских маршрутов. В ходе испытаний мы определим, насколько такой подвижной состав как электробусы соответствует современным потребностям столицы и ее жителей. Кроме этого, испытания помогут нам понять, насколько автобус на аккумуляторных батареях удобен в обслуживании и при эксплуатации.

Пресс-центр «Группы ГАЗ»

СЛАНЦЕВЫЕ МЕЧТЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

Николай Иванов, заведующий сектором «Энергетические рынки»
Института энергетики и финансов

Прогнозы добычи нефти и газа в Соединённых Штатах, которые даёт Управление энергетической информации США (EIA) на период до 2040 г., вызывают у специалистов всё больше сомнений. Критике подвергаются главным образом подходы к оценке запасов и объёмов добычи сланцевого газа и нефти плотных коллекторов на долгосрочную перспективу.

Необходимо сразу оговориться, что прогнозы EIA не играют в США большой роли. Хотя они и являются единственными официальными оценками, на основании которых должна строиться государственная энергетическая политика, все участники рынка понимают их условность. В отличие от текущей нефтегазовой статистики они носят справочный характер и, во всяком случае, не могут служить основанием для принятия компаниями инвестиционных решений. Министерство энергетики, чьим подразделением является EIA, не берёт на себя ответственности за ошибки, не оправдавшиеся ожидания и неучтённые риски частных компаний, если они принимали решения на основании прогнозов правительственного агентства.

Сланцевая революция в США выявила слабость этого элемента государственной политики – в последние годы долгосрочные прогнозы EIA стали носить всё более приблизительный характер. Если до 2007 г. они вообще не принимали в расчёт возможность заметного роста добычи сланцевого газа, то теперь этот фактор, возможно, переоценивается – правительственные аналитики как будто пытаются наверстать упущенное и показывают неуклонный рост производства газа в стране до 2040 г.

Система анализа и долгосрочного прогнозирования в нефтегазовой сфере США нуждается в коренном пересмотре, в этом теперь уверены и сами сотрудники EIA. На безупречности своих прогнозов они не настаивают.

Косвенным свидетельством этого стала публикация проекта прогноза 2015 г., в соответствии с которым спад добычи нефти начнётся не в 2019-2020 гг., как в предыдущем прогнозе, а десятью годами позднее. Авторы просят не ссылаться на эти предварительные прикидки, но сама возможность такого разброса оценок, не подтверждённого убедительными доказательствами и объяснениями, заставила предполагать крайнюю приблизительность официальных прогнозов.

Рост добычи газа в США, согласно текущему прогнозу EIA, будет продолжаться как минимум до 2040 г. Он будет в значительной степени обеспечен добычей сланцевого газа. Это «газовое изобилие» породило интерес к разнообразным инвестиционным проектам по использованию «голубого топлива». В частности, предприятия газохимии готовятся до 2020 г. инвестировать в развитие производства 100 млрд долларов – эту цифру даже озвучил в своём ежегодном обращении президент Барак Обама.

Правительственного одобрения ожидают многочисленные проекты экспорта СПГ. Но они тоже исходят из того, что на внутреннем рынке будет избыток газа. Поэтому к министерским прогнозам теперь приковано особое внимание.

Проблема достоверности официальных прогнозов была поднята журналом Nature. Он обнаружил, что существуют независимые исследования, данные которых кардинально расходятся с официальными.

По сведениям из американских отраслевых источников, в соответствующем подразделении EIA до недавнего времени работали всего три сотрудника, среди которых не было геолога. Теперь штатный геолог взят на службу. На вооружении прогнозистов имеется лишь устаревшая математическая модель, которую снабжают «надстройками», учитывающими появление нетрадиционных нефтегазовых ресурсов. При этом финансирование этой команды осуществляется по остаточному принципу, сокращаясь в последние три года.

Неудивительно, что и сами авторы официального прогноза не настаивают на своей правоте. Они опубликовали свою методику на сайте EIA и показали истоки неточностей своих оценок.

Прогноз EIA делается на основе только одной базы данных – Drillinginfo и обобщается на уровне административных округов. Ключевая проблема связана с определением EUR (estimated ultimate recovery) – оценочной накопленной добычи из одной скважины. Этот показатель рассчитывается исходя из анализа кривой падения добычи на скважине и зависит от применяемой технологии и геологических особенностей залежи.

Но геология не зависит от административных границ, поэтому приходится выбирать скважины, которые представляются типичными для административных округов и проводить грубые приближения. Но теперь будет использоваться более подробная база данных HIS, и геологические неоднородности будут учитываться более тщательно.

Более того, после публикации в Nature специалисты EIA начали тесно взаимодействовать с составителями альтернативных исследований, чтобы к весне полностью обновить свой подход к прогнозированию.

Ожидается, что к марту 2015 г. будет подготовлена новая математическая модель, которая при использовании дополнительной базы данных позволит EIA опубликовать более реалистичный годовой прогноз 2015 г. (AOE 2015). Очевидно, он будет учитывать дополнительные обстоятельства, не позволяющие прогнозировать постоянный и неуклонный рост добычи газа, и даст менее оптимистичную картину развития нефтяной отрасли.

«Нефти России».№1-2
в сокращении