ISSN:1997-2814

ПРЕДЛОЖЕНИЯ РЕГИОНОВ

# ЭКСПОЗИЦИЯ НЕФТЬ ГАЗ

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ИЗДАНИЕ

1/Н (51) ФЕВРАЛЬ 2008

ISSN 1997-2814

ДОБЫЧА 5 ТРУБОПРОВОД 27 ЭНЕРГЕТИКА 33 ПЕРЕРАБОТКА 41

WWW.RUNEFT.RU

# БАШКИРСКИЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ИНСТИТУТ

Руководители института А.Х. Ахметшин и В.А. Корытов

повышения квалификации
в области охраны труда,
промышленной безопасности,
безопасности дорожного движения,
пожарной безопасности,
электробезопасности, экологии

## Уфа, ул. Революционная, 55

Член Межгосударственной ассоциации последипломного образования;
член Национальной ассоциации центров охраны труда;
член НП «Союз руководителей учреждений и подразделений дополнительного профессионального образования и работодателей»;
член Ассоциации учебно-аттестационных центров в области технологической и экологической безопасности «Кадры-Безопасность»

**ВХОДИТ В ТРОЙКУ ЛИДЕРОВ СРЕДИ РОССИЙСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

## ПРАВОПРЕЕМНИК

Башкирского межотраслевого учебно-методического центра профессиональной подготовки в области охраны труда и промышленной безопасности;

## БАЗОВОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ

Республики Башкортостан по обучению (повышению квалификации) руководителей, специалистов и рабочих, обслуживающих объекты, подконтрольные Управлению по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по РБ, а также руководителей и специалистов в области охраны труда;

## ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ УПОЛНОМОЧЕННЫЙ ОРГАН

по оценке и контролю аттестационно-методических центров в рамках процедуры аккредитации. Области полномочий: нефтяная и газовая промышленность; химическая, нефтехимическая и нефтеперерабатывающая промышленность; оборудование, работающее под давлением; подъемные сооружения; объекты газораспределения и газопотребления.

**13 кафедр института реализуют программы дополнительного профессионального образования руководителей, специалистов и рабочих**

- **по отраслям, входящим в сферу надзора Ростехнадзора** (промышленная, экологическая, энергетическая безопасность и безопасность гидротехнических сооружений):
  - нефтяная и газовая промышленность;
  - магистральные трубопроводы;
  - химическая, нефтехимическая и нефтеперерабатывающая промышленность;
  - горнорудная промышленность и охрана недр;
  - подъемные сооружения;
  - ГТС;
  - оборудование, работающее под давлением;
  - объекты газопотребления и газораспределения;
  - обращение с опасными отходами;
- **в области охраны труда;**
- **по безопасности дорожного движения и перевозке опасных грузов;**
- **по организации перевозок автомобильным транспортом в пределах РФ;**
- **в области пожарной безопасности;**
- **по вопросам управления персоналом, предприятием.**

**Обучает ежегодно около 30000 тружеников предприятий и организаций республики**

**НАГРАЖДЕН СЕРЕБРЯНОЙ МЕДАЛЬЮ**

лауреата Всероссийского конкурса инновационных решений «Здоровье и безопасность - 2006» в номинации «Системы обучения в области охраны труда» и

международной премией **«ЛИДЕР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ»**

**Гран-при участника Реестра национального развития-2007**

Занимается научными разработками, изданием учебно-методических пособий. Располагает собственным редакционно-издательским комплексом

Издает республиканскую специализированную газету «Охрана труда и промышленная безопасность»

Реализует нормативно-техническую литературу. Тел.: (347) 273-86-12

**более 40 лет на рынке образовательных услуг!**

Лицензия Министерства образования РБ А119158 N 13 от 19.01.06 г., св-во о гос. Аккредитации Министерства образования РБ АА 000956 N 690 от 10.04.06 г., св-во об аккредитации НТЦ "ПБ" Ростехнадзора РФ N НУЦ-05 9 от 23.12.05 г., удостов. ТУО-147 от 28.12.05 г., и др. необходимые лицензии и св-ва об аккредитации

**Телефоны: (347) 250-96-19; 272-92-19; 273-82-65**

# СОДЕРЖАНИЕ:

**ДОБЫЧА** ..... 5
- Безопасность ..... 6
- Бурение ..... 7
- Оборудование лабораторное ..... 10
- Оборудование ..... 12
- Транспортировка ..... 18
- Добыча ..... 19
- Экология ..... 24

**ТРУБОПРОВОД** ..... 27
- Арматура ..... 28
- Оборудование ..... 31
- Трубы ..... 32

**ЭНЕРГЕТИКА** ..... 33
- Высоковольтное борудование ..... 34
- КИПиА ..... 37
- Оборудование ..... 40

**ПЕРЕРАБОТКА** ..... 41
- Переработка ..... 42

**ВЫСТАВКИ** ..... 46

**УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ:**
ООО «Экспозиция»

**АДРЕС УЧРЕДИТЕЛЯ, ИЗДАТЕЛЯ И РЕДАКЦИИ:**
423809, Республика Татарстан,
г. Набережные Челны,
пр. Мира, 5/01, оф. 181
neft@expoz.ru
www.runeft.ru

**ТЕЛЕФОН:**
(8552) 38-23-34, 38-51-26

**ДИРЕКТОР:**
Шарафутдинов И. Н.
**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:**
Кудряшов А.В.
**ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР:**
Маркин Д.В.

**ДИЗАЙН И ВЕРСТКА:**
Ильдарханова Л.-А. Р.
/дизайн первой страницы/

**АВТОРСКИЕ ПРАВА**
За содержание рекламных материалов и объявлений редакция ответственность не несет. Весь рекламируемый товар подлежит обязательной сертификации (ПОС). Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов. Материалы не рецензируются и не возвращаются. Любое использование материалов журнала допускается только с разрешения редакции.

**ОТПЕЧАТАНО:**
В типографии «Логос»
420108, г. Казань,
ул. Портовая, 25А
тел: (843) 231-05-46
citlogos@mail.ru
www.logos-press.ru
№ заказа 01-08/02-1

Подписано к печати: 24.01.2008
Тираж: 10000 экз.

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**
Журнал зарегистрирован 27 июля 2006 года ПИ № ФС77-25309 Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.

**РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ**
Республика Татарстан,
Москва, Тюмень,
Санкт-Петербург,
Екатеринбург, Пермь,
Саратов, Уфа,
Ижевск, Оренбург
Сургут, Нижневартовск,
Киев, Самара, Волгоград,
Усинск, Иркутск, Ухта,
Астрахань, Ноябрьск,
Красноярск, Алматы.

Elonika
Студия веб-дизайна

Мы осуществляем полный спектр услуг по разработке и созданию сайтов, размещению, поддержке, продвижению и оптимизации веб-сайтов с учетом особенностей поисковых систем в интернете.

**Наб.Челны** 8 (8552) 38-51-26
**Казань** 8 (843) 292-90-17
**E-mail:** in@elonika.ru
**Сайт:** www.elonika.ru

Реклама Онлайн
ОБЩЕРОССИЙСКАЯ СИСТЕМА ПОДАЧИ РЕКЛАМЫ В РЕГИОНАЛЬНЫЕ СМИ
www.reklama-online.ru

Федеральное рекламное агентство. Основная специализация – размещение рекламы в регионах России и странах СНГ. Посетителям портала www.reklama-online.ru предоставляется свободный доступ к базе данных региональных СМИ.

**Реклама Онлайн**
**(+7 383) 227-64-64**
**(+7 495) 737-54-64**
**info@reklama-online.ru**
**www.reklama-online.ru**

# УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

*Наступил долгожданный год, в котором у многих компаний намечены большие планы, цели – многое предстоит достичь. Расширение производства ряда компаний и наших партнеров говорит о том, что большинство из них на месте не стоит и развивается вместе с нашим журналом. Для дальнейшего развития мы Вам предлагаем плотное сотрудничество, которое обязательно принесёт плоды. Ради достижения большего успеха нашими партнерами мы всегда идем на шаг вперед, предвидя и оценивая потребность в сфере нефти и газа.*

*Уже с первого месяца года можно увидеть со страниц данного журнала, кто заботиться об успехе и развития своей компании - это говорит о том, что уже сейчас следует начинать действовать и делать вложения, инвестиции - развивать свою компанию, хотя поздно никогда не бывает. И для Вас мы уже начинаем готовить второй номер текущего года, в котором Вы прочтете и получите много полезной и интересной информации про новые технологии и оборудование.*

*В наступившем 2008 году редактор и коллектив журнала от всей души желают Вам успешного развития, уверенного экономического роста и успеха во всех начинаниях.*

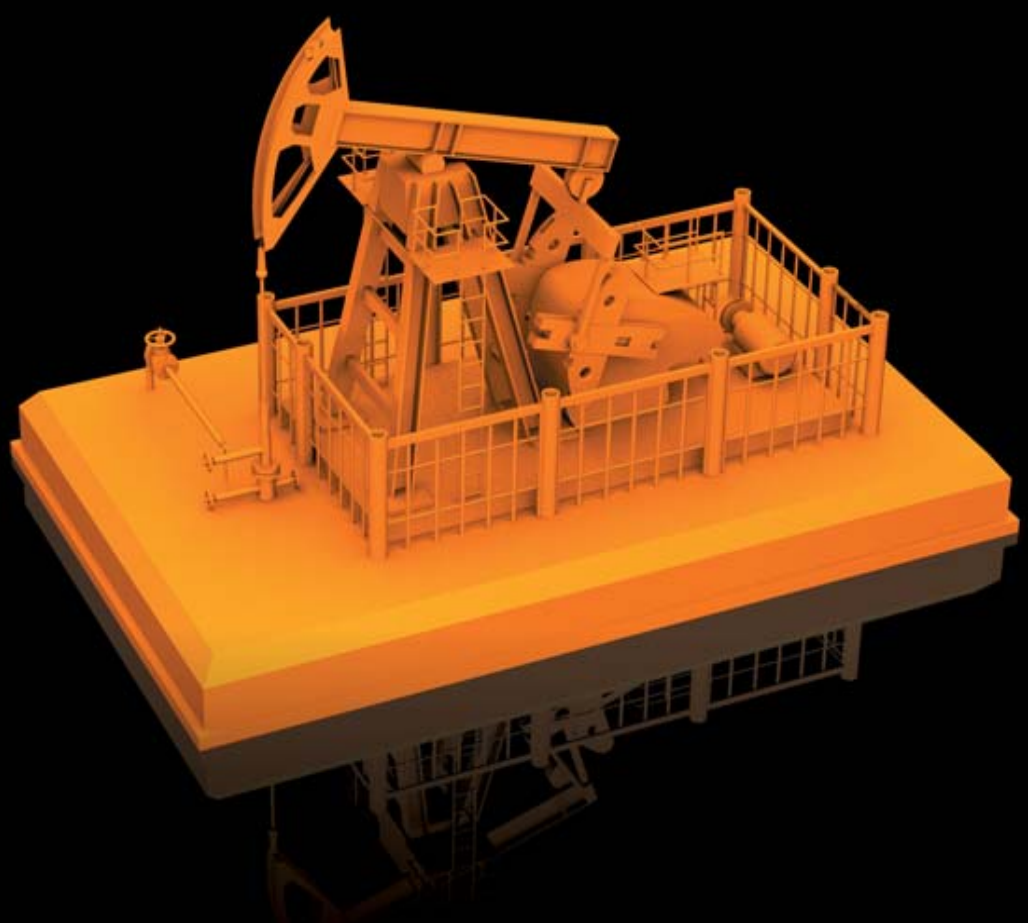
***Выпускающий редактор*** ***Дмитрий МАРКИН***

ЭКСПОЗИЦИЯ

# ДОБЫЧА

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ИЗДАНИЕ №1/НД ФЕВРАЛЬ 2008

**Информационная поддержка компаний, занимающихся добычей, бурением скважин, продажей оборудования для бурения или добычи, насосов, пакеров. Подробная техническая информация о новых технологиях бурения и добычи нефти.**



**Развитие нефте- и газохимического комплекса в последние годы приобрело стратегическое значение для нашей страны, в том числе и в ее внутренней и внешней политике. И, вероятно, таким и будет оставаться на протяжении ближайших лет, так как пока отсутствуют явные свидетельства того, что иные отрасли промышленности смогут набрать такой же вес и начать играть такую же роль, особенно в вопросах становления России как державы мирового значения.**

# НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ГАЗОВ

Безопасность в данной отрасли (а это безопасность мест добычи, транспортировки, погрузки, переработки и хранения нефте- и газопродуктов), к сожалению, всегда и во всех странах финансировалась по «остаточному принципу», не является исключением из этого правила и Россия. Это означает, что меры безопасности, применяемые в отрасли, задействованы зачастую потому, что невозможно обойти требования надзорных органов, но и выполнение этих требований обеспечивается в минимальном объеме. Поэтому, если нет специальных требований, компания старается применить наиболее дешевые из разрешенных технологий, несмотря на то что они порой не обеспечивают нужного качества безопасности. А смена поколений техники происходит только после того, как крупнейшие аварии «хоронят» предыдущие технические решения и заставляют заменять парк контрольных систем и датчиков. Все это обходится очень дорого – но такова консервативная сущность управления в отрасли, и бороться с этим трудно. Внедрение новых решений осложняется еще тем, что требуется время на их тестирование и утверждение того, что они действительно являются высоконадежными, причем требования по надежности соблюдаются в разнообразных условиях эксплуатации.

В целом изменить ситуацию способна была бы позиция страховых компаний,но и они не в состоянии полностью влиять на процесс, в связи с тем что для них далеко не всегда очевидно, что данная новая технология является наиболее правильным решением.

Тем не менее, последние десятилетия показали целый ряд положительных примеров в области смены технологий систем безопасности. Наиболее ярким примером является смена ионизационных датчиков дыма на оптические фотоэлектронные в самых разных областях промышленной безопасности, охране офисных помещений и т. д. – и это несмотря на гораздо более высокую цену последних.

Аналогичные процессы мы, видимо, наблюдаем в настоящее время на рынке нефтегазовой промышленности. В этом секторе идет процесс замены термокаталитических датчиков взрывоопасных газов (пеллисторов) на оптические инфракрасные (ИК) датчики газов. Также происходит смена модельного ряда детекторов пламени, в котором так называемые ИК3 детекторы приходят на смену ультрафиолетовых (УФ) и ИК/УФ детекторов (не говоря уже об обычных полупроводниковых температурных датчиках пламени). Процесс смены уже идет в нефтяной промышленности, несколько медленнее происходит внедрение новых технологий в газовой отрасли и только начинается в угольной. Это, в частности, связано с тем, что приборы для нефтяной отрасли технологически существенно проще, чем для газовой и угольной.

Развитие данных оптических технологий идет по двум направлениям.

Первое – развитие традиционно принятых на западе стационарных приборов на основе нагретого черного тела и пироэлектрического приемника в качестве оптопары (приборы ЭГОС-О, см. рис. 1 и параметры в табл.1).

Второе – абсолютно оригинальные стационарные приборы на основе твердотельных светодиодов и фотодиодов,производимых в компании по уникальной технологии, конкурентоспособных аналогов которой более в мире нет.

По этой технологии выпускаются приборы для контроля газов в атмосфере – ИГМ-10, LEDPOINT (см. рис. 2).

Надо отметить, что, по нашему мнению, будущее за приборами на основе полупроводниковой оптопары «светодиод-фотодиод». Данная технология реализована в моделях наших приборов и уже приносит потребителю целый ряд ощутимых технических и экономических преимуществ. В их числе:

- Практически неограниченное время жизни такой оптопары: более 20 лет при температуре плюс 45$^0$С, а при комнатной температуре – более 30 лет. Срок службы оптического датчика на основе микролампочки оценивается в 5 лет.
- Очень низкое потребление энергии: в настоящее время в серийно производимых нами стационарных газоанализаторах энергопотребление составляет не более 600 мВт, ведутся разработки приборов с потреблением не более 50 мВт. Для сравнения: традиционные газоанализаторы, использующие в качестве источника ИК-излучения микролампу, требуют 5 Вт мощности. Этот параметр крайне важен, например, при замене термокаталитических приборов на оптические без необходимости замены всей смонтированной у потребителя системы (включая кабели и систему питания датчиков). ►

| Взрывозащищенный стационарный оптический газоанализатор углеводородных газов ($C_nH_m$) (есть модификация для контроля $CO_2$) | |
|---|---|
| Диапазон измерения | 0-100% НКПР |
| Маркировка взрывозащиты | 1ExdIIBT6x (взрывонепроницаемая оболочка) |
| Быстродействие | 10 сек |
| Диапазон рабочих температур | - 40$^0$..+75$^0$С |
| Выходные сигналы | 4-20 мА, RS-485, 3 пороговых реле |
| Напряжение питания | +18..+32В |
| потребляемая мощность | 4,5 Вт |
| ЭГОС-О может использоваться автономно или в составе газоаналитических систем | |

**Табл. 1 ЭГОС-О. Стационарный оптический газоанализатор**

**Рис.1. Приборы ЭГОС-О**

**Рис.2** Прибор ИГМ – 10

Это обеспечивает нашим прибором LEDPOINT преимущество, которого оценили наши заказчики, такие как Shell, Conoco-Phillips, BP и другие, использующие их на своих нефтедобывающих платформах в Северном море. Кроме того, столь низкое энергопотребление позволяет эффективно реализовать взрывозащиту вида «искробезопасная цепь», что позволяет снизить цену, уменьшить габариты и вес прибора, упрощает монтаж и обслуживание.

Но, пожалуй, самое важное преимущество открывается в возможности создания автономных приборов, работающих до полугода без замены батарей в составе беспроводных сетей, обменивающихся информацией по радиоканалу.

**Самое важное преимущество открывается в возможности создания автономных приборов, работающих до полугода без замены батарей в составе беспроводных сетей, обменивающихся информацией по радиоканалу**

Подобное решение резко снижает затраты на монтаж системы, стоимость которого сейчас зачастую приближается к цене самого оборудования.

Важно отметить, что основной недостаток приборов, использующих полупроводниковые оптические компоненты, который отмечался экспертами за последние годы – более узкий рабочий температурный диапазон, а также температурные дрейфы при повышенных температурах, сегодня практически полностью преодолен. Не говоря о некоторых запатентованных решениях, не использующихся еще в серийных изделиях, ставшие традиционными наши технологические решения обеспечивают надежность работы приборов не менее 1 года межрегламентного периода в температурном диапазоне до плюс 80$^0$C. Подобные решения достигнуты за счет прогресса в создании фотодиодов с крайне низкой зависимостью чувствительности от температуры (до 0,5-1,0 К), сравнимой с температурным коэффициентом нефотонных приемников. Также практически решена проблема компенсации температурных сдвигов спектров излучателя и приемника. Эти решения обеспечивают необходимые условия работы для большинства применений нашей технологии в нефтяной отрасли.

Для решения специфических задач газовой отрасли, где требуется обеспечение режима работы приборов до уровня температур +90$^0$-100$^0$C, в основном для работ вблизи газоперекачивающих турбин, некоторыми компаниями ведутся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы и уже апробируются технические решения, которые приведут к появлению в ближайшее время высокостабильных приборов для контроля метана, работающих при температурах до +90$^0$C.

Таким образом, есть основания надеяться на то, что эксклюзивные российские технологии получат доминирующие позиции на этом сегменте рынка как наиболее надежные и экономичные технологии для контроля утечек взрывоопасных газов в нефтегазовой промышленности. ■

***А. ЛИТВАК***
***член Совета директоров***
***ОАО «РЭ Комплексные системы»***

ПРОММАШКОМПЛЕКТ

ПРОЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ ЗАО «ПРОММАШКОМПЛЕКТ»
ПРЕДЛАГАЕТ К ПОСТАВКЕ:

- КАЛИБРЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ РЕЗЬБ
- КАЛИБРЫ ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
- РУЧНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ
- ПРИБОРЫ

127253, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 116, стр. 1
Тел./факс: (495) 792-35-71, 783-02-31, 783-02-32
www.pmk-tools.ru postmaster@pmk-tools.ru

**При креплении скважин возникают случаи негерметичности резьбовых соединений эксплуатационных колонн. Изоляция малых зазоров в резьбе традиционными методами с применением тампонирующих составов не дает положительных результатов. В институте разработан «Способ восстановления герметичности резьбового соединения обсадной колонны» (Патент РФ № 2291945).**

# ВОССТАНОВЛЕНИЕ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КОЛОНН

## МЕТОДОМ ВАЛЬЦЕВАНИЯ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ


| | | |
|---|---|---|
| **К. В. МЕЛИНГ, к. т. н.** | зав. сектором восстановления крепи скважин | г. Бугульма |
| **Ф. Ф. АХМАДИШИН** | зав. отделом бурения | |
| **Р. Я. ХАБИБУЛЛИН** | младший научный сотрудник | |
| **А.А. МУХАМЕТШИН** | старший научный сотрудник | |
| **А. Л. НАСЫРОВ** | научный сотрудник | |
| **К. А. РАТАНОВ** | старший научный сотрудник | |
| **Д. В. МАКСИМОВ** | инженер | |


Сущность способа заключается в вальцевании резьбового соединения при помощи раздвижного расширителя с гладкими шарошками (см. рисунок 1 и 2).

При этом заполнение резьбового зазора герметизирующим материалом происходит в результате радиального деформирования ниппеля по всей длине резьбового соединения, а герметизирующим материалом является материал ниппеля и муфты в зоне резьбового соединения, подвергнутого пластической деформации, при этом между ниппелем и муфтой в зоне резьбового соединения создается натяг, а относительная радиальная деформация ниппеля составляет от 1 до 3 %.

Кроме того, радиальное деформирование ниппеля осуществляют ступенчато с постепенным его увеличением, сочетая каждый раз с проверкой герметичности резьбового соединения.

Герметичность эксплуатационной колонны определяется методом снижения уровня жидкости в скважине, при этом фиксируется объем притока жидкости через зазоры резьбового соединения между муфтой и ниппелем обсадных труб.

Процесс восстановления герметичности резьбового соединения эксплуатационной колонны в скважине осуществляют на основе использования расширителя скважин по патенту РФ № 2117747 (см. рисунок 1), в который устанавливают гладкие и калиброванные по диаметру шарошки. Для выполнения процесса собирают компоновку: расширитель, бурильная труба, репер и колонна бурильных труб.

Подготовленный и испытанный на поверхности расширитель спускают в скважину на бурильных трубах в транспортном положении.

Привязку расширителя к интервалу нарушения резьбового соединения производят путем отбивки репера с использованием данных локатора муфт и гамма-каротажа.

После установки расширителя (см. рис.1) напротив верхней части ремонтируемого участка резьбового соединения давлением промывочной жидкости до 7 МПа переводят расширитель в рабочее положение и, вращая его ротором с колонной бурильных труб производят радиальное деформирование внутренней поверхности обсадных труб в резьбовом соединении.

Поддерживая расчетную осевую нагрузку, производят проработку сверху вниз в пределах резьбового соединения. При этом, передавая вращение и осевую нагрузку на шарошки, деформируют поверхность (см. рисунок 2) ниппеля и вдавливают его материал в зазоры между витками резьбового соединения до получения его уплотнения и герметизации.

После окончания этих операций останавливают ротор и прекращают циркуляцию жидкости, производят подъем расширителя из скважины, при этом рабочие органы расширителя переходят в транспортное положение. Проверяют герметичность резьбового соединения отремонтированного участка методом снижения уровня жидкости в скважине. Если герметичность обсадной колонны недостаточна, то вышеописанную операцию при прежнем режиме повторяют, увеличивая каждый раз рабочий диаметр расширителя на 1-1,5 мм, до тех пор, пока герметичность резьбового соединения обсадной колонны не будет восстановлена.

Такое ступенчатое осуществление способа позволяет избежать резкого возрастания радиальных напряжений в теле обсадной колонны при деформации поверхности резьбового соединения, что предохраняет обсадную колонну от возникновения трещин и других нарушений при чрезмерных напряжениях.

Кроме того, такое выполнение данной технологии позволяет быстро адаптировать параметры процесса к конкретным условиям в скважине: к различной степени нарушения герметичности, к различным типоразмерам обсадных колонн, т. е. позволяет создать «щадящий» режим осуществления способа. ►

| Площадь | № скважины | Размер обсадной колонны, мм | Глубина негерметичной муфты, м | Интервалы развальцовки э/колонны,м | Год ремонта | Рабочий диаметр расширителя, мм | Время работы,ч. | Механическая скорость, м/ч | Состояние э/к |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Минибаевская | 32323 | 168 | 287 | 286,5-288,8 | 2004 | 153,5 | 0,5 | 7,6 | герм |
| Северо-Альметьевская | 21424д | 168 | 1695<br>1705 | 1694-1696<br>1704-1706 | 2005 | 153,5 | 0,4<br>0,4 | 5<br>5 | герм<br>герм |
| Альметьевская | 20708 | 146 | 1117<br>1210 | 1115-1120<br>1205-1215 | 2006 | 134 | 0,7<br>1,2 | 7,14<br>8,3 | герм<br>герм |
| Альметьевская | 20965 | 168 | 1696<br>1905,5 | 1695-1697<br>1904-1907 | 2006 | 153,5 | 0,3<br>0,55 | 5,71<br>5,45 | герм<br>герм |
| Ерсубайкинское м-е | 4915 | 146 | 1497<br>1507<br>1600 | 1496-1498<br>1506-1508<br>1599-1601 | 2006 | 136 | 0,4<br>0,4<br>0,4 | 5<br>5<br>5 | герм<br>герм<br>герм |
| Ново-Елховское м-е | 1008р | 146 | 900 | 899-901 | 2006 | 134 | 0,4 | 5 | герм |

**Результаты применения способа восстановления герметичности эксплуатационных колонн путем вальцевания резьбовых соединений**

Рис. 1 Расширитель РРУ конструкции «ТатНИПИнефть»

дает возможность проводить необходимые технологические процессы в скважине, спускать и поднимать различное оборудование, приборы и т. д.;
- многократно повторять технологический процесс без значительных изменений и материальных затрат;
- осуществлять надежный контроль за технологическим процессом и конечным результатом.

Впервые способ восстановления герметичности эксплуатационных колонн методом вальцевания резьбового соединения применен в скважине № 32323 Минибаевской площади.

Испытание эксплуатационной колонны методом снижения уровня жидкости выявило негерметичность резьбового соединения на глубине 287м.

Расширитель РРУ-134/152 после гидравлического опробования на устье скважины спустили на бурильных трубах до глубины 286,5 м в следующей компоновке: расширитель с вальцовочными шарошками диаметром 151 мм; центратор; переводники (М-76/76, П-86/76); две бурильные трубы (длиной 9,14 м и 9,13м); репер (длиной 5 м), бурильные трубы БН 73х9,19. Провели привязку расширителя при помощи локатора муфт и гамма-каротажа.

Провели операцию по вальцеванию резьбового соединения эксплуатационной колонны в интервале 286,5-288,8 м, в течение 0,5 час. После подъема расширителя провели исследование эксплуатационной колонны методом снижения уровня, которое показало уменьшение притока жидкости через резьбовое соединение (уровень жидкости в скважине поднялся на 18 м вместо 42 м в предыдущем исследовании).

Ступенчато увеличивая рабочий диаметр расширителя РРУ 134/152 сначала до 152 мм, затем до 153,5 мм, провели работы по развальцовке резьбового соединения, и его герметичность была восстановлена. Общее время работы по вальцеванию резьбового соединения составило 2,5 часа. Износ шарошек расширителя не превысил 0,5 мм на диаметр.

Таким образом, герметичность резьбового соединения была восстановлена за счет уплотнения зазоров в резьбовом соединении.

Аналогичные работы по герметизации резьбовых соединений эксплуатационных колонн данным способом были проведены на скважинах ОАО «Татнефть»: 21424д, 20708, 20965, 4915, 1008р.

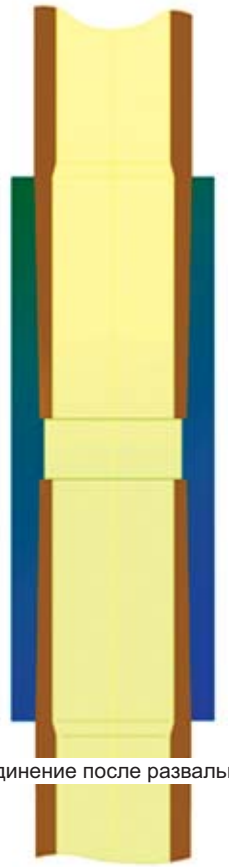
Результаты, применения данной технологии приведены в таблице.

Опыт работ на 6 скважинах показал, что данным способом восстановлена герметичность эксплуатационных колонн. Эффективность способа составила 100%. ■

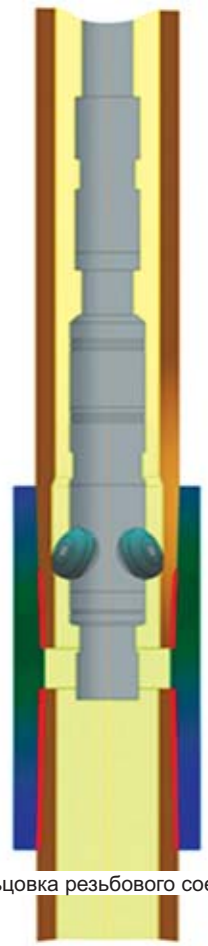
## Преимущества предлагаемого способа основываются на том, **что повреждение в резьбовом соединении обсадной колонны изолируется более надежно**

Преимущества предлагаемого способа основываются на том, что повреждение в резьбовом соединении обсадной колонны изолируется более надежно за счет проникновения материала резьбового соединения в зазоры между витками, т. е. повышается качество герметизации резьбового соединения.

Кроме того, предлагаемый способ позволяет:
- создавать меньшие нагрузки при деформировании поверхности резьбовых соединений и тем самым повысить надежность выполнения ремонтных работ, снизить их трудоемкость и обеспечить безаварийность работ;
- сохранить внутреннее поперечное сечение эксплуатационной колонны, что



Соединение после развальцовки



Развальцовка резьбового соединения

Рис. 2 Схема развальцовки резьбовых соединений эксплуатационной колонны при помощи расширителя РРУ конструкции «ТатНИПИнефть»

**Компания «СМАРТ Электроникс» молодая, на рынке находится пять лет, средний возраст сотрудников 32 года. Основным видом деятельности для себя мы выбрали комплексное оснащение лабораторий контрольно-измерительным оборудованием и промышленной мебелью.**

# КОМФОРТ – ЭТО ВАЖНО !

Производство появилось не сразу. Поставляя приборы, мы поняли, что морально устарел не только парк оборудования, но и оснащение рабочей области. Импортные рабочие места были, конечно, очень хороши, но и настолько дороги, что не каждое предприятие могло себе их позволить приобрести. Поэтому было принято решение о разработке собственного модельного ряда и внедрении его в производство. Мы постарались взять на вооружение все то хорошее, что предлагал импортный производитель, и адаптировать его для российского покупателя, добавить свою специфику. Так появилось еще одно направление – производство специализированной мебели для оснащения различных лабораторий, учебных центров, медицинских учреждений, производств электронной ромышленности. Значительный рост продаж промышленной мебели позволил нам направить заработанные средства на переоснащение новыми современными станками производственной базы и обучение персонала для работы с ними.

Много сил, времени и денег компания тратит на новые разработки, усовершенствование технологии производства, поиск материалов с новыми свойствами, новые конструкторские решения.

Так в 2006 году компания ввела новую серию лабораторной мебели с рабочей поверхностью, позволяющей работать с агрессивными средами, вытяжные шкафы для выпаривания. В 2007г. расширилась линейка мебели, изготавливаемой из металла, шкафы, верстаки, тумбы и т.д. Модельный ряд мебели для лабораторий очень широк, она разработана таким образом, что есть возможность, не внося кардинальных изменений в основное конструкторское решение, менять размеры, комбинировать между собой различные части изделий для увеличения функциональности и удовлетворения желаний заказчиков.

Что касается промышленной мебели, то широкий модельный ряд позволяет успешно конкурировать нам как с российскими, так и с зарубежными производителями подобной продукции. Например, рабочие места делятся на регулируемую (Smart рис.1) и нерегулируемую серию (Select рис.2).

Отличительная черта регулируемой мебели (рис.1) – это ее функциональность, изменение высоты стола в пределах 200 мм с шагом 2,5 см, позволяет увеличить функциональность рабочих мест и использовать их не только для работы сидя, но и стоя. Создается комфортная рабочая зона для сотрудников с различным ростом. Возможность менять высоту и наклон полок дает возможность увеличивать обзорность рабочей зоны и работать с приборами разной высоты. Штанга с освещением передвигается вдоль направляющих – это дает возможность менять освещенность рабочей области, уменьшает нагрузку на зрение.

Серия Select (рис.2) - бюджетная модель, в основном пользуется популярностью у ВУЗов. Внешне выглядит так же, как серия Smart, но из элементов регулировки оставлены только изменение угла наклона полок, поэтому ценовой диапазон уменьшен.

Расширить рабочую зону можно с помощью приборных стоек, подкатных тумб, подкатных столов, дополнительных полок под монитор, под системный блок, под клавиатуру, пластиковых кассетниц для электронных компонентов, ламп, луп с различной степенью увеличения и другого дополнительного оборудования.

Для складских помещений разработано большое количество стеллажей, шкафов-стоек, которые комплектуются полками, пластиковыми кассетницами для мелких компонентов, ящиками для более габаритных комплектующих. Исполнение их может быть как в ЛДСП, так и в металл.

Еще одним из конкурентных преимуществ нашей фирмы является индивидуальный подход к клиенту. При размещении заказа наши конструкторы помогут правильно разместить выбранные модели, согласно размерам помещения заказчика, и изменить внешний вид либо размеры рабочих мест. Возможен также выезд наших специалистов на место для составления плана размещения мебели. На все модели предоставляется гарантия 14 месяцев со дня продажи. Вся выпускаемая продукция сертифицирована, новые модели находятся на сертификации. В этом году у компании много планов по расширению линейки мебели для медицинских учреждений и металлической мебели. ■

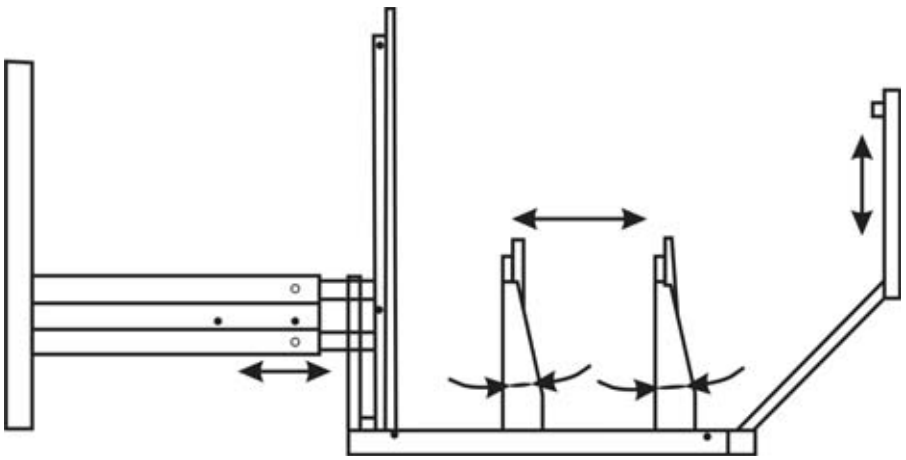


Рис. 1

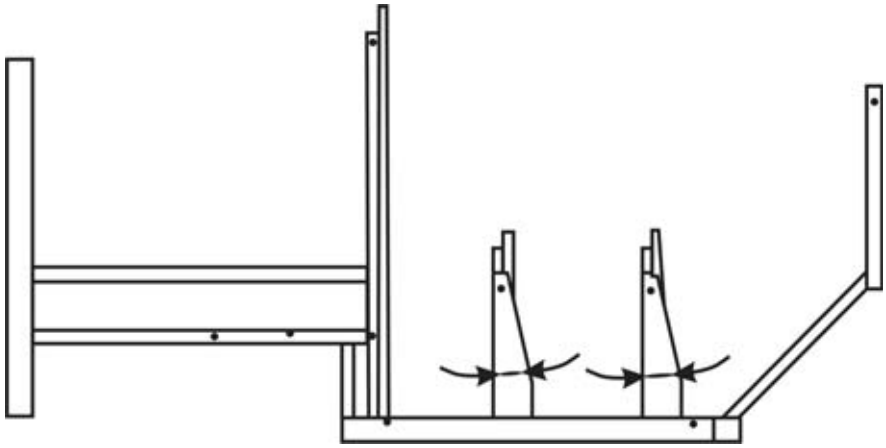


Рис. 1

SMART ELECTRONICS

**ООО «Смарт Электроникс»**
**634028, г. Томск, ул. Тимакова, 21**
**факс (3822) 42-00-92**
**тел. (3822) 41-99-68**
**E-mail: sales@smartelec.ru**
**www.smartelec.ru, www.kip.tomsk.ru**

SMART
ELECTRONICS

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО

- промышленной мебели
- лабораторной мебели
- складского оборудования

КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ

- измерительных приборов
- паяльного оборудования

634028 г. Томск, ул. Тимакова,д.21
тел: +7-(3822)-41-99-68, факс: +7-(3822)-42-00-992
www.smartelec.ru e-mail: Sales@smartelec.ru

# ООО «ЭнергоБурСервис»

## ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ

- Для насосов УНБ-600, УНБТ-950
- Вертлюгов УВ-250, УВ-320
- Лебедки ЛБУ-1200(К), ЛВ – 44
- Роторы Р-700, Р-560
- Талевая система УКБ , УТБК
- Пневмооборудование, подшипники

620098, г. Екатеринбург,
ул. Индустрии, 123, оф. 106
т. (343) 373-48-53, 354-27-76
т./ф: (343) 373-48-54.
e-mail: bures@e-sky.ru
www.energobur.rosfirm.ru

г.Москва,
ул.Ярцевская 29, корп.2
т.(495) 730-20-20
ф.(495) 141-67-02
info@jumas.ru

ЮМАС

www.jumas.ru

ISO 9001-2001

Традиции Современность Будущее

**МАНОМЕТРЫ, ВАКУУММЕТРЫ:**
- общетехнические
- виброустойчивые
- коррозионностойкие
- аммиачные, фреоновые
- с защищенным корпусом

**МАНОМЕТРЫ ЭТАЛОННЫЕ**
**МАНОМЕТРЫ ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТИ**
**ЭЛЕКТРОКОНТАКТНЫЕ МАНОМЕТРЫ**
**НАПОРОМЕРЫ**
**РАЗДЕЛИТЕЛИ СРЕД**

**ТЕРМОМЕТРЫ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ**
**КЛАПАНЫ ИГОЛЬЧАТЫЕ,**
**ОХЛАДИТЕЛИ,**
**ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА**

# МАНОМЕТРЫ

**ТЕХНИЧЕСКИЕ**

**ЭЛЕКТРОКОНТАКТНЫЕ**

**ТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ**

**АММИАЧНЫЕ**

**КИСЛОТОУСТОЙЧИВЫЕ**

**ВИБРОУСТОЙЧИВЫЕ**

**ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ**

**ЗАО «ПО «ФизТех»**

634012, Томск, пр.Кирова, 58, стр70

www.fiztech.ru; office@fiztech.ru

г.Томск: +7 (3822) 52-22-22 ,52-22-30

ФизТех

**Звонок по России бесплатный**

**8-800-100-6266**

## Региональные дилеры и предствители

| | |
|---|---|
| г.Владивосток: | +7 (4232) 333-523, 491-559 |
| г.Екатеринбург: | +7 (343) 383-48-41, 216-61-34 |
| г.Казань: | +7 (843) 277-94-59, 278-50-77 |
| г.Красноярск: | +7 (3912) 36-58-36, 36-58-35 |
| г.Новосибирск: | +7 (383) 333-37-81, 330-85-43 |
| г.Пермь: | +7 (342) 260-35-07, 248-45-41 |
| г.Ростов-на-Дону: | +7 (863) 245-49-49, 245-47-74 |
| г.Самара: | +7 (846) 224-55-89, 245-72-26 |
| г.Челябинск: | +7 (351) 233-37-41, 239-81-24 |
| г.Тюмень: | +7 (3452) 43-37-19 |

**Компания ООО «Крафт-М» успешно развивается, внедряя новейшие энергоресурсосберегающие технологии на предприятиях ХМАО.**

# НОВЫЙ ПОДХОД К ТЕХНОЛОГИЯМ ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

Специалистами компании в 2007 году были проведены опытно-промышленные испытания в ОАО «Сургутнефтегаз». 4 мая 2007 года на техническом совещании в управлении по бурению ОАО «Сургутнефтегаз» по подведению итогов опытно-промышленных испытаний по обработке бурового оборудования в сургутских управлениях буровых работ и УПРР с применением Композиции Силикатно-Керамической (КСК) «MEGAFORCE» были признаны успешными, получены положительные результаты: температура корпусов перемешивателей снизилась на 30%, вибрация снизилась в два раза, расход масла в компрессорах снизился до 3-х раз, увеличилось давление масла, снизилось потребление электроэнергии, значительно снизился шум, что подтверждают акты испытаний и отзывы главных специалистов о дальнейшем применении данной технологии в подразделениях ОАО «Сургутнефтегаз». Технология основана на снижении силы трения, восстановлении износа в сопрягаемых деталях за счет образования в зонах трения металлокерамического покрытия с аномально низким коэффициентом трения и высокой износостойкостью. Формирование металлокерамического слоя на поверхностях трения деталей обрабатываемых механизмов происходит в три этапа. В начале процесса происходит очистка микрорельефа от продуктов износа, нагара и других загрязнителей за счет окислительно-восстановительных свойств композиции MEGAFORCE (рис.1 ).

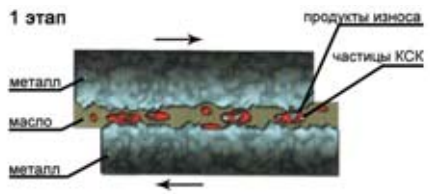



Рис.1. Этап первый

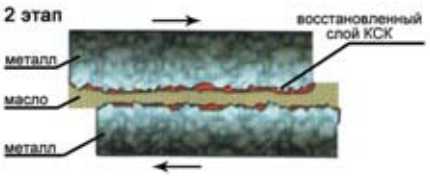



Рис.2. Этап второй

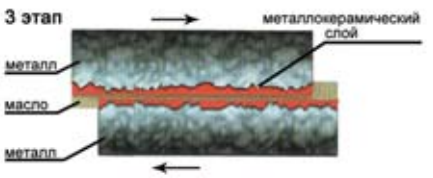



Рис.3. Этап третий

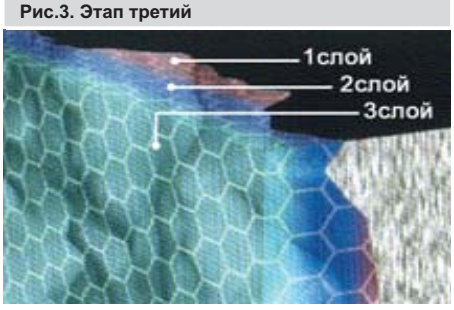



Рис.4. Слои синтезированной поверхности

Далее происходит синтез металлокерамического слоя на подготовленных и очищенных поверхностях пар трения. За счет образования металлокерамического слоя увеличивается площадь особо нагруженных зон трения (рис. 2).

Затем металлокерамический слой распространяется на все трущиеся поверхности в зависимости от величины приложенных к ним контактных нагрузок (рис. 3).

В ходе формирования металлокерамического слоя температура в зонах трения уменьшается, и рост толщины покрытия замедляется вплоть до полного его прекращения. Таким образом, происходит саморегуляция толщины защитного слоя.

**В результате достигаются следующие эффекты:**

- Увеличение межремонтного периода в 2-2,5 раза
- Снижение уровня вибрации на 20-25 %
- Уменьшение шумности
- Снижение норм расхода ГСМ на 10-15%
- Упрочнение поверхности с увеличением ее чистоты на 2-3 класса
- Защита от питтинга и электромагнитной коррозии
- Снижение температуры охлаждающих жидкостей до 20%.

**Синтезированная поверхность условно состоит из трех слоев (рис.4):**

1. Восстановленного слоя, который обладает общей кристаллической решеткой с металлом подложки
2. Промежуточного, упругого слоя
3. Внешнего, защитного слоя с аномально низким коэффициентом трения и высокой износоустойчивостью.

Технология уникальна тем, что, не выводя оборудование из эксплуатации, позволяет продлить ресурс узлов и механизмов в 2-3 раза, снизить потребление электроэнергии до 5%, снизить расход топлива автотранспортными средствами до 15-20%, улучшить экологические параметры в 2-3 раза и тем самым значительно сэкономить бюджет предприятия.

Вышеперечисленные положительные результаты получены не только по обработке оборудования на нефтегазовых предприятиях, но и на транспорте. Данная технология успешно используется на таких предприятиях, как ОАО «Сургутнефтегаз» и

транспортных предприятиях Сургута, также ОАО «АвтоВАЗ», ОАО «КАМАЗ», ОАО «МАЗ», ОАО «МЕЧЕЛ», Департамент Транспорта Москвы, ОАО «Российские железные дороги», и многих др.

Для различных видов обрабатываемых механизмов существуют различные виды КСК MEGAFORCE: «КСК-промышленная», «КСК-гидравлическая», «КСК-консистентная» и т.д.

Компания ООО «Крафт-М» является официальным дилером Центра Новейших Технологий (г. Москва), обеспечивает поставку от изготовителя качественной продукции. Стратегическая цель компании – предоставление комплекса услуг, отвечающих требованиям и ожиданиям потребителя, для получения прибыли путем сокращения расходов денежных средств на ремонт оборудования и автотранспорта, сокращения расходов на топливо, а также увеличение межремонтного периода оборудования и автотранспортной техники.

Сплоченная работа команды, нацеленность на результат, постоянное совершенствование, качественное выполнение работ, техническая оснащенность и вовлеченность всего персонала компании в деятельность позволяет успешно внедрять в жизнь передовые энергоресурсосберегающие технологии, отвечающие всем требованиям улучшения экологической обстановки в регионе. ■

**ООО «Крафт-М»,**
**Россия, 428400,**
**Тюменская область,**
**ХМАО-Югра, г. Сургут,**
**ул. Маяковского, д.21а,**
**оф. №322**
**т: (3462) 66-83-95, 71-59-94**
**т. многоканальный: 52-54-24**
**www.kraft-msurgut.ru**
**e-mail: kraft-m@list.ru**

# ООО «Крафт-М»

Общество с ограниченной ответственностью

Россия,Тюменская область, 428400,
ХМАО-Югра, г.Сургут, ул.Маяковского,
д.21а, офис №322
т: +7(3462) 66-83-95, 71-59-94
т.многоканальный: 52-54-24
www.kraft-msurgut.ru
e-mail: kraft-m@list.ru

- **Внедрение энергоресурсосберегающих технологий:**
  - Технология снижения трения и восстановления износа в сопрягаемых деталях различных механизмов.
  - Технология улучшения качества бензина, всех видов дизельного топлива и мазутов.
  - Технология напыления металлов различных видов (система защитных покрытий).
- **Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств.**
- **Торговля автотранспортными средствами.**
- **Оптовая торговля топливом.**

# ЗАО «ПЕРМСКАЯ КОМПАНИЯ НЕФТЯНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ»

**Пермская компания нефтяного машиностроения (ПКНМ)** – специализированное предприятие по производству штанговых глубинных насосов для откачивания жидкости из нефтяных скважин. Изготавливает ШГН условных диаметров от 27 до 95 мм включительно и всех групп посадок (fit) – от 1 до 5, так же производит: НКТ, УБТС, ВБТ, высокоточные и коррозионностойкие трубы для корпусов ПЭН, ПЭД, корпусы и гильзы газосепараторов, диспергаторов и гидрозащиты, передельные трубы из хромоникелевых сплавов.

Продукция соответствует требованиям стандарта API spec. 11 AX и отечественных нормативных документов. Выпускается по ТУ 3665-204-07500243-99.

Способы обработки обеспечивают взаимозаменяемость всех деталей и узлов, прямолинейность канала цилиндра не менее 0,08 мм на погонный метр и плунжера – 0,05 мм по всей длине. Этим достигается высокая плавность, равномерность хода плунжера и исключается заклинивание при правильной эксплуатации.

Цилиндры насосов упрочняются азотированием. Плунжеры хромируются, азотируются или напыляются твердым сплавом. Пары «седло-шар» могут быть из нержавеющих сталей либо из стеллита или твердого сплава.

Разработан и внедрен новый процесс ионно-вакуумного азотирования цилиндров. Опытная партия СШН в условиях Пермского региона «Лукойл-Пермь» показала наработку более 1500 суток.

На предприятии действует комплексная система управления качеством работ, созданная на базе международных стандартов серии ISO 9001. Большое внимание уделяется контрольному инструменту. Созданы уникальные приборы и методики для проверки непрямолинейности и герметичности.

Важнейшая задача ПКНМ – удовлетворение запросов и перспективных ожиданий потребителей.

Основа успешной работы компании – её инженерный коллектив. Специалисты ПКНМ хранят и творчески развивают 265-летний опыт и традиции ведущего в своей отрасли оборонного предприятия артиллерийского профиля.

**ПКНМ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВЕСЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦИКЛ:**

- Разработка
- Конструирование
- Изготовление
- Поставка СШН (скважные штанговые насосы)
- Сервисное обслуживание и инженерно-техническое сопровождение при ремонте.

Наличие собственного торгового дома (официальное название ЗАО «Торговый дом ПКНМ») позволяет осуществлять поставки во все регионы России и ближнего зарубежья (Беларусь, Литва, Казахстан, Таджикистан, Украина, Азербайджан). География поставок постоянно расширяется.

614070, г. Пермь,
ул. Техническая, д.5
т. (342) 265-15-22, 265-06-70
ф. (342) 263-11-52

pknm @rambler.ru
pknm @mail.ru
www.pknm.ru

А.И. ШЕХОВЦОВ

**Необходимость использования энергонезависимых счетчиков природного газа возникает по двум причинам: во-первых, при отсутствии электроэнергии в месте установки счетчика и, во-вторых, при перебоях в подаче электроэнергии или резких скачках напряжения в сети. Собственно говоря, энергонезависимость нужна для бесперебойной работы счетчика и обеспечения непрерывности измерения. Для Северного Кавказа характерны все варианты нарушения питания. Больше всего наш регион страдает от недопустимых скачков напряжения в сети и частых отключений.**

# ОБЗОР ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ СЧЕТЧИКОВ ПРИРОДНОГО ГАЗА

**А.И. ШЕХОВЦОВ** | Начальник службы автоматизации, телеметрии и связи ОАО «КАББАЛКГАЗ» | г. Нальчик

Нередки перебои в подаче электроэнергии, иногда длительные, связанные с природными катаклизмами (селевые потоки, лавины, наводнения). Газопроводы прокладываются в горах, поэтому границы раздела потоков иногда приходятся на пустынные горные районы. Проводить туда электроэнергию из-за одного-двух счетчиков экономически нецелесообразно. Проще поставить энергонезависимый прибор.

Обеспечить бесперебойную работу счетчика газа можно двумя способами:

- при питании от энергосети обеспечить резервный источник питания;
- снабдить прибор собственным внутренним источником питания.

## РЕЗЕРВНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

В качестве резервного источника питания могут использоваться: другая линия электропередач, локальная миниэлектростанция или аккумуляторная батарея (источник бесперебойного питания).

**Подключение к дополнительной линии электропередач** – надежный способ обеспечения резервного питания счетчика. Главный его недостаток – дороговизна. При этом способе необходимо устанавливать столбы, высоковольтные трансформаторы, поэтому зачастую затраты на прокладку дополнительной линии превышают стоимость самого узла учета.

**Миниэлектростанции** как резервный источник питания используют в таких районах, где отсутствуют дополнительные линии электропередач. Способ еще затратней предыдущего, хотя в северных районах, в местах добычи газа и нефти, может применяться для удаленных узлов учета.

**Источник бесперебойного питания (ИБП)** – самый экономичный способ обеспечения резервного питания счетчика газа. Это решение настолько очевидное, что ИБП пытались приспособить для узлов учета газа, как только они вошли в обиход. Автор тоже занимался этой проблемой и установил около двух десятков таких устройств. Вызывает удивление, что ИБП, специализированные для питания вычислителей счетчиков газа, стали выпускать промышленно сравнительно недавно.

С 2006 года белгородское предприятие ООО «Глобус» выпускает для своих вычислителей блок бесперебойного питания. Выпускается 2 модификации блока питания: «Ирга-НП» и «Ирга-НПМ». Они отличаются используемым аккумулятором и, соответственно, сроком, в течение которого блок питания может поддерживать работу узла учета. При нормальном напряжении в сети блок питания обеспечивает защиту от высокочастотных помех с помощью входного фильтра и работу зарядного устройства для зарядки внутреннего аккумулятора. При отклонении входного напряжения не более ±20 % «Ирга-НП» («Ирга-НПМ») работает как стабилизатор напряжения. Если отклонение напряжения превышает 20 %, блок питания переходит на работу от аккумулятора.

Время непрерывной работы от свежезаряженного аккумулятора при питании вычислителя «Ирга-2» с одним комплектом датчиков (расходомер, датчик давления, ►

термопреобразователь) составляет для «Ирга-НП» – не менее 48 часов, а для «Ирга-НПМ» – до 15 суток (в зависимости от типа внешнего автомобильного аккумулятора, которым оснащен «Ирга-НПМ»).

В целом данный блок питания – довольно удачная конструкция, которая в состоянии обеспечить питание узла учета даже без подвода электроэнергии, для этого достаточно менять аккумулятор 2-4 раза в месяц. Эти блоки питания разработаны специально для конкретного вычислителя и в силу этого не могут быть использованы для питания вычислителей других производителей. К несомненным достоинствам этих блоков питания следует отнести их невысокую стоимость.

**ПРИБОРЫ С ВНУТРЕННИМ ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ:**

Приборы с встроенным источником питания можно разделить на три группы:

- счетчики газа, у которых все составные части располагаются во взрывоопасной зоне;
- счетчики газа, у которых вычислитель располагается во взрывобезопасной зоне;
- приборы, в которых внутренний источник выполняет функцию резервного питания.

Формально последняя группа приборов должна бы относиться к приборам с резервным источником питания, но так как вычислители с внутренним источником питания имеют существенные конструктивные отличия, то они и рассматриваются в этой части. Следует отметить, что не существует приборов, которые относились бы только к одной группе. Как правило, они имеют комплексное решение по питанию, и приведенное разделение достаточно условно.

Рассмотрим конструктивные особенности приборов с внутренним источником питания. Так как в качестве внутреннего источника используют батареи со сравнительно небольшой емкостью, то разработчикам необходимо, во-первых, ограничить потребление электроэнергии собственно вычислителем и, во-вторых, подобрать датчики с малым энергопотреблением. И если с термодатчиком проблем не возникает, то датчик давления требуется специальный. К тому же не все датчики расхода могут использоваться при питании от батарей. Анемометрический датчик требует постоянного нагрева терморезистора, чего не может обеспечить батарея. Примером такого счетчика газа может быть ВРСГ-1 производства ООО НПП «Ирвис» (с 2006 года счетчик носит название Ирвис-РС4).

**Счетчики газа, у которых все составные части располагаются во взрывоопасной зоне**, должны иметь взрывобезопасное исполнение вычислителя типа «взрывонепроницаемая оболочка», а вычислителю, вынесенному во взрывобезопасную зону, достаточно исполнения типа «искробезопасная электрическая цепь». Второй тип взрывобезопасного исполнения технически значительно проще и в несколько раз дешевле. Стоимость вычислителя с взрывонепроницаемой оболочкой в 3–4 раза больше, чем стоимость такого же вычислителя с искробезопасной электрической цепью.

Примером такого счетчика газа служит комплекс для измерения количества газа СГ-ЭК-Т, который выпускает ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника». Источником электроэнергии для него служат 2 литиевых источника питания (предусмотрена установка 4 элементов с увеличением срока службы). Эти две батареи обеспечивают пятилетний срок службы прибора при условии проведения не более 1 измерения в течение 5 минут и сокращения частоты передачи данных (не более 15 минут активности интерфейса в месяц). Для большинства рядовых узлов учета условия вполне приемлемые, но в тех случаях, когда расходы газа изменяются часто, в результаты измерения вкрадывается дополнительная погрешность. Возникает ошибка измерения, которая тем значительнее, чем выше расход. Для полноты картины следует отметить, что корректор объема газа ЕК260 может питаться и от сети 220 В посредством специального блока питания.

Вследствие того что ЕК260 имеет взрывобезопасное исполнение типа «взрывонепроницаемая оболочка» и в его состав входит более дорогой датчик давления с малым энергопотреблением, стоимость этого вычислителя почти в 7 раз превышает стоимость, например, СПГ741.01. При этом нужно учитывать, что для передачи данных от ЕК260 на внешний компьютер требуется специальное устройство – источник питания FE260. Для СПГ741 такое устройство не требуется. Поэтому корректно будет брать для сравнения стоимость ЕК260 вместе с FE260, а в этом случае СПГ741 будет дешевле почти в 11 раз.

**Счетчики газа, у которых вычислитель располагается во взрывобезопасной зоне,** технически устроены проще, и вычислители в составе этих счетчиков имеют взрывобезопасное исполнение типа «искробезопасная электрическая цепь». Все эксплуатационные ограничения, накладываемые питанием от батарей, описанные в предыдущем разделе, характерны и для этих счетчиков. Среди российских приборостроителей мне не удалось найти предприятие, выпускающее счетчик газа с собственным вычислителем, имеющим автономное питание и располагающимся вне взрывоопасной зоны. Но есть предприятия, специализирующиеся на выпуске таких вычислителей, а датчики для них производят другие производители.

Примером такого вычислителя может служить ВКГ-3 (ЗАО «НПФ Теплоком»). Этот вычислитель располагается во взрывобезопасной зоне и питается от встроенной батареи 3,6В. Других источников питания не предусмотрено. На примере модификаций этого вычислителя хорошо видно, как сильно на его цену влияет датчик давления с малым энергопотреблением. Комплектация ВКГ-3Д с датчиком температуры и датчиком давления дороже комплектации без датчика давления в 4,5 раза. Комментарии, полагаю, не требуются.

**Приборы, в которых внутренний источник питания выполняет функцию резервного питания.** Среди отечественных производителей счетчик газа с такой схемой питания не выпускает никто. Наличие автономного встроенного питания делает питание от внешнего источника избыточным. ЗАО «НПФ Логика» выпускает корректор расхода газа СПГ741, в котором предусмотрено питание от встроенной батарейки и от внешнего источника тока. По желанию заказчика может быть поставлен корректор с обоими вариантами питания, и теоретически возможно подключение с постоянным питанием от сети и автоматическим переключением на питание от батарейки при отсутствии напряжения в сети.

**ВЫВОДЫ:**

1. На практике производителями реализовано два принципиальных технических решения по обеспечению бесперебойного питания газовых счетчиков: а) автономное питание, обычно от встроенных химических источников питания, б) резервный источник питания, которым обычно является ИБП с аккумуляторной батареей. Вычислители с автономным встроенным питанием могут располагаться во взрывоопасной зоне (требуется взрывобезопасное исполнение типа «взрывонепроницаемая оболочка») и вне ее (в данном случае достаточно исполнения типа «искробезопасная электрическая цепь»).
2. Счетчик газа, оборудованный вычислителем, располагающимся во взрывоопасной зоне (с встроенным источником питания) – технически сложнее и при этом в 3-4 раза дороже счетчика, у которого вычислитель располагается во взрывобезопасной зоне. Расположение вычислителя во взрывоопасной зоне может быть оправдано в тех случаях, когда расстояние до взрывобезопасной зоны превышает допустимую длину линий связи от датчиков до вычислителя. Кроме того, попробуйте обслужить ЕК260 или Суперфлоу на ГРС, где уровень шума почти такой же, как возле работающего реактивного лайнера. И с какой головной болью вы оттуда выйдете?
3. Расположение вычислителя вне взрыво-опасной зоны упрощает технические решения счетчика газа и, соответственно, уменьшает стоимость изделия. Так, в счетчике газа с вычислителем, расположенным вне взрывоопасной зоны и запитанным от сети переменного тока 220 В, реализованы более простые решения: а) не требуется дорогой датчик давления с малым энергопотреблением, б) вычислителю достаточно иметь более простое и дешевое исполнение типа «искробезопасная электрическая цепь», в) не требуется специальных устройств для подключения принтера к вычислителю, г) подключение к АСУ ТП или любому внешнему компьютеру не требует специальных взрывозащитных устройств.
4. Учитывая технические и экономические особенности разных решений по обеспечению бесперебойного питания газовых счетчиков, следует признать, что наиболее простым и экономичным является счетчик газа с основным питанием от сети 220 В и резервным – от аккумуляторного ИБП. Примером такого счетчика может быть ТРСГ-ИРГА с блоком питания «Ирга-НП» («Ирга-НПМ»). Приемлемым техническим решением является счетчик газа, вычислитель которого располагается во взрывобезопасной зоне и имеет встроенный источник питания. Это решение несколько дороже предыдущего из-за необходимости использовать более дорогой датчик давления, но неудобства подпунктов б), в), г) пункта 3 в этом техническом решении отсутствуют. Примером может служить вычислитель ВКГ-3 (НПФ «Теплоком»).
5. Самым технически сложным и дорогим является счетчик, у которого вычислитель расположен во взрывоопасной зоне и имеет встроенный источник питания. Его применение оправдано либо особо сложными внешними условиями, либо удаленностью взрывобезопасной зоны на расстояние, превышающее допустимую длину линий связи. Перефразируя известный рекламный слоган, можно сказать: «Если дешевый счетчик считает так же, как дорогой – зачем платить больше!». ■

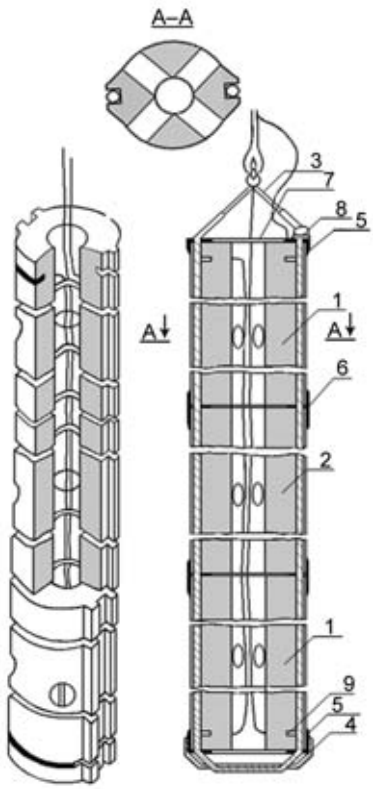
Н.М. ПЕЛЫХ В.Г. КУСТОВ

**Необходимость ускорения темпов интенсификации притоков нефти из добывающих скважин, а также увеличение приемистости нагнетательных скважин приобретает в настоящее время все большее значение. Это справедливо как для новых скважин с неудачно проведенной перфорацией, так и для старых, снизивших добычу нефти после засорения призабойной зоны пласта (ПЗП) различными веществами вследствие повышения вязкости жидких ингредиентов и по другим причинам.**

# ПУЛЬСИРУЮЩИЕ ГЕНЕРАТОРЫ ИЗ ТВЕРДОТОПЛИВНЫХ ЗАРЯДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ


| | | |
|---|---|---|
| **Н.М. ПЕЛЫХ, д.т.н., КУСТОВ В.Г., к.т.н.** | ФКП «Пермский пороховой завод» | Пермь |
| **Р.Ф. ГАЙСИН , к.т.н.** | НПО «МаратОйлГаз» | Самара |
| **ХАЙРЕТДИНОВ Р.Р., к.г.-м. н.** | ООО «ТНГ-Ижгеофизсервис» | Ижевск |
| **А.В. КОРОВКИН** | ОАО «Удмуртнефть» НГДУ «Игра» | Игра |


Методы увеличения нефтедобычи (МУН) генераторами – устройствами из твердых топливных зарядов (ТТЗ) – применяют в России десятки лет. Их располагают в заполненной жидкостью скважине вблизи или напротив продуктивных пластов. При горении ТТЗ происходит резкое повышение давления и температуры в скважине и выделяется значительное количество энергии, достигающее 0,5-0,8 от тротилового эквивалента. Происходит соответствующее термогазохимическое воздействие на ПЗП с последующим увеличением притоков нефти.




**1 – воспламенительный элемент; 2 – сгорающий элемент; 3 – канат; 4 – поддон; 5 – обойма; 6 – втулка; 7 – крышка; 8 – бирка; 9 – нагревательный элемент**

**Рис.1.** *Конструкция акустического порохового генератора давления (ПГДА.000) и способ сборки для спуска его в скважину*

МУН с использованием «пульсирующих» зарядов, представляющих собой новое поколения генераторов, создающих дополнительно к термогазохимическому воздействию интенсивные вибрации на ПЗП при различных частотах, начали разрабатывать недавно [1-3].

Пороховой генератор давления акустический (ПГДА) – первое из отработанных и внедренных устройств с «пульсирующими» зарядами [4]. Опытные работы с ним на нефтедобывающих скважинах были начаты в 1996 г. Серийное производство ПГДА [5] из утилизированных порохов налажено в 2003 г. Генератор (см. рис. 1), выпускаемый Федеральным казенным предприятием «Пермский пороховой завод»и состоит из нескольких (до 10) канальных ТТЗ одинакового размера и простого устройства для сборки, имеет калибр 114 мм, длину до 12,5 м и максимальную массу зарядов 125 кг. Он работает при температурах до +90°С, глубинах до 3,5 км. В настоящее время состоит из нескольких (до 10) канальных ТТЗ одинакового размера и просто устройства для сборки.

Суть виброволновой технологии с использованием ПГДА [6,7] состоит в следующем. После спуска генератора его устанавливают напротив продуктивного пласта. После воспламенения в каждом ТТЗ начинается вибрационный режим, возникающий при определенных резонансных для заполненной жидкостью полости канала заряда условиях. Появляются волны давления, которые являются синхронными для всего устройства. Далее от ТТЗ через обсадную колонну происходит индуцирование этих волн в ПЗП. Частоты волн достигают 20 килогерц с амплитудами до 5-10 МПа.

В продуктах сгорания топлива возникают пульсации электрического потенциала с теми же частотами, создающие разряды в породах.

Давление в пласте значительно возрастает. Одновременно на его фоне происходит проникновение волн в ПЗП, что провоцирует вторичное акустическое излучение с соответствующими вибрациями и электрическими разрядами. При этом максимальное давление на горные породы при разрыве пласта, которое достигалось только за счет термогазохимического воздействия, снижается. Возникают дополнительные трещины и каналы в породах и соответствующие каналы изменения в жидких ингредиентах. В итоге гидропроницаемость ПЗП увеличивается, приводя к значительному повышению добычи нефти.

На нефтяных месторождениях Российской Федерации с помощью виброволновой технологии с использованием ПГДА накоплен значительный опыт. Наблюдения за обработанными скважинами продолжаются.

В таблице приведены некоторые результаты применения ПГДА на месторождениях с терригенными и карбонатными коллекторами с несколькими пропластками. Глубины пластов располагаются на глубинах 1,2-2,2 км. Характерное изменение дебита нефти после сжигания ТТЗ и кривая, иллюстрирующая изменение давления во времени, приведены на рис. 2 и рис. 3 соответственно.

По результатам обработок значительного количества старых скважин в разных регионах России установлено, что дополнительная годовая добыча нефти достигает 1000 тонн и более. Полученные при горении ТТЗ максимальные давления в скважинах составляют 30-80 МПа. Скважины, недавно введенные в эксплуатацию (менее года до обработки), также дали существенный прирост добычи нефти. Это значит, что применять ПГДА можно для всех скважин (новых и старых). Эффект от обработок наблюдаемых скважин продолжается до сих пор. ►

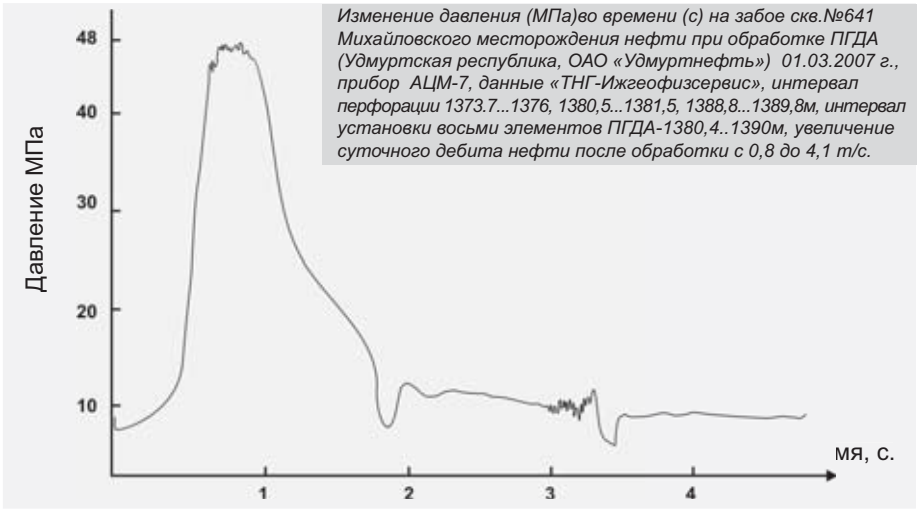
**Рис. 2.** *Изменение дебита нефти скв. № 2496 Юськинского месторождения (Удмуртская Республика) до и после обработки призабойной зоны ПГДА: 8 – начало эксплуатации скважины, 0 – обработка ПГДА, 23 – конец мониторинга после ОПЗ.*

Кроме ПГДА, появляются и другие МУН на основе «пульсирующих» зарядов. Предполагается, что эффективность таких технологий будет достаточно велика.

Наибольший интерес из них представляют следующие.

1. Устройства, содержащие смесевые канальные ТТЗ, работающие в скважинах при температурах до +150$^0$С и глубинах до четырех километров [8, 9]. Для них специально создано термостойкое высокопрочное генерирующее топливо ТГ-1 [10]. МУН на основе зарядов из ТГ-1 позволяет не только осуществлять генерацию волн в ПЗП, но также воздействовать на пласт соляной кислотой.
2. Устройства для обработки горизонтальных скважин с привлечением колтюбинговой технологии, позволяющей проникнуть в такие скважины [11]. Появляется возможность обрабатывать любые участки скважин при разных глубинах и температурах.
3. Технология, усиливающая эффекты от перфорации, основанная на использовании ТТЗ в дополнительных камерах корпусных кумулятивных перфораторов, в том числе с зарядами из топлива ТГ-1 [12, 13]. В перфораторе сначала в течение достаточно короткого времени срабатывает взрывчатое вещество, создающее перфорационные отверстия в колонне и каналы в пласте. Затем начинается более длительное, переходящее в вибрационный режим горение ТТЗ.

Предлагаемые на основе «пульсирующих» зарядов, МУН являются универсальными и весьма перспективными для нефтяных компаний. По мере падения темпов прироста нефти их роль должна возрастать. Одновременно решаются проблемы конверсии военно-промышленного потенциала, связанные с использованием утилизируемых твердых топлив. ■




*Изменение давления (МПа)во времени (с) на забое скв.№641 Михайловского месторождения нефти при обработке ПГДА (Удмуртская республика, ОАО «Удмуртнефть») 01.03.2007 г., прибор АЦМ-7, данные «ТНГ-Ижгеофизсервис», интервал перфорации 1373.7...1376, 1380,5...1381,5, 1388,8...1389,8м, интервал установки восьми элементов ПГДА-1380,4..1390м, увеличение суточного дебита нефти после обработки с 0,8 до 4,1 т/с.*

Рис.3. Изменение давления

| № | Месторождение, № скв. (ввод в эксплуатацию) | Год ОПЗ, время мониторинга (мес.) | Число зарядов | Дебит нефти, т/с | | Прирост нефти за время мониторинга | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | До ОПЗ (при начале экспл.) | Прирост после ОПЗ(%) (1-й мес.) | Тонн | Примечание |
| 1 | Быркинское, № 612 | 1.04.94 (32) | 10 | 3.8 | 9.8 (258) | 9570 | продолжается на том же уровне |
| 2 | Быркинское, № 620 | 15.04.94 (32) | 7 | 11.8 | 14.8 (125) | 14440 | закончился через 28 мес. |
| 3 | Быркинское, № 619 | 1.10.95 (14) | 8 | 1.9 | 3.1 (163) | 1352 | усиливается |
| 4 | Чарское, № 509 | 23.11.96 (12) | 7 | 2.0 | 2.8 (140) | 1005 | ослабевает |
| 5 | Павловское, № 2210 | 05.09.01 (15) | 6 | 1.2 | 2.9 (240) | 1251 | продолжается на том же уровне |
| 6 | Быгинское, № 35 (31.07.03) | 16.04.04 (23) | 5 | 0.8 (3.0) | 4.6 (575) | 971 | ослабевает |
| 7 | Юськинское, № 2496 (19.09.03) | 14.05.04 (23) | по 5, 2 раза | 7.8 (7.0) | 5.1 (65) | 3492 | основной закончился через15 мес. |
| 8 | Юськинское, № 2499 (15.10.03) | 23.05.04 (18) | по 5, 2 раза | 6.0 (7.0) | 4.4 (73) | 2088 | основной закончился через 16 месяцев |
| 9 | Кезское, № 3218 | 13.03.05 (23) | 10 | 12.5 | 2.9 (23) | 1909 | продолжается на том же уровне |
| 10 | Л-Зуринское, № 1027 | 15.03.05 (23) | 10 | 15.0 | 2.2 (14) | 3102 | усиливается |
| 11 | Кезское, № 3412 | 01.04.05 (19) | 5 | 7.5 | 5.2 ( 69) | 860 | продолжается на том же уровне |
| 12 | Кезское, № 3396 | 07.06.05 (20) | 9 | 6.5 | 2.0 (39) | 413 | продолжается на том же уровне |
| 13 | Кезское, № 3205 | 23.07.05 (19) | 9 | 6.8 | 6.7 (99) | 3542 | продолжается на том же уровне |
| 14 | Кезское, № 3230 | 09.01.06 (14) | 10 | 12.8 | 3.4 (27) | 689 | продолжается на том же уровне |
| 15 | Кезское, № 3395 | 09.02.06 (12) | 9 | 5.8 | 3.0 (52) | 1817 | увеличивается |

*Примечание:*
*№1…4–НГДУ «Чернушканефть» (Пермская обл., АО «ЛУКОЙЛ – Пермнефть»);*
*№5–ЗАО «ПИТЦ «Геофизика» (Пермская обл., ООО «ЛУКОЙЛ – Пермнефть»);*
*№ 6…15–ООО «ТНГ-Ижгеофизсервис» (Удм. респ., ОАО «Удмуртнефть», ОАО «Белкамнефть»).*

**Табл. 1. Эффективность ПГДА при обработке призабойной зоны нефтедобывающих скважин**

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**


1. Пелых Н.М. Нестационарное горение зарядов твердых топлив и использование его в народном хозяйстве: дис. д-ра техн. наук.: 01.02.05 и 01.04.07: защищена 04.04.02. - Пермь. 2002.- 244 с.
2. Пелых Н.М. Технология виброволнового воздействие на продуктивные пласты твердотопливными элементами // Научно-технический вестник «Каротажник». – Тверь,. 2004. - Вып. 9(122). – с.121-134.
3. Пелых Н.М. Интенсификация добычи нефти газогенераторами пульсирующего типа // Нефтегазовая вертикаль. 2006. - № 2.- с. 94.
4. Пат. 2071556 Российская Федерация, МПК Е2-1В43/26. Устройство для термогазохимической обработки продуктивного пласта / Талалаев А.П., Пивкин Н.М., Пелых Н.М. и др.; опубл. 10.01.1997, Бюл. № 1.
5. Пат. 2151282 Российская Федерация, МПК Е2-1В43/26. Устройство для термогазохимической обработки продуктивного пласта / Пелых Н.М., Аликин В.Н., Пивкин Н.М. и др.; опубл. 20.06.2-000, Бюл.№17.
6. Пат. 2103498 Российская Федерация, МПК Е21В43/26. Способ обработки продуктивного пласта. / Охрименко Э.Ф., Пелых Н.М., Южанинов П.М. и др.; опубл. 27.01.1998, Бюл. № 3.
7. Пат. 228202716 Российская Федерация, МПК Е21В43/26. Комплексный способ стимуляции скважин. / Пелых Н.М., Федченко Н.Н, Гайсин Р. Ф. и др.; опубл. 20.08.2006, Бюл. № 23.
8. Пат. 2176728 Российская Федерация, МПК Е2-1В43/26. Способ обработки призабойной зоны пласта и заряд / Пелых Н.М., Балдин А.В., Южанинов П.М. и др.; опубл. 10.12.2001. Бюл. № 34.
9. Пат. 2287055 Российская Федерация, МПК Е21В43/26. Газогенератор для стимуляции скважин. / Пелых Н.М., Федченко Н.Н., Локтев М.В. и др.; опубл. 24.01.2005. Бюл. № 31.
10. Пат. 2233975 Российская Федерация, МПК Е21В43/26. Термостойкий газогенерирующий состав для высокопрочных скважинных элементов. / Пелых Н.М., Куценко Г.В., Химченко Л.Л. и др.; опубл. 10.08.2004. Бюл. № 22.
11. Пат. 2282026 Российская Федерация, МПК Е21В43/26. Термогазохимический способ стимуляции скважин с использованием колтюбинговой трубы. / Пелых Н.М., Манырин В.Н., Маковеев О.П. и др.; опубл. 20.08.2006. Бюл. № 22.
12. Пат.2170339 Российская Федерация, МПК Е21В43/26. Устройство для перфорации скважин и трещинообразования в пласте (варианты). / Пелых Н.М., Кузьмицкий Г.Э., Пивкин Н.М. и др. Устройство для перфорации скважин и трещинообразования в пласте (варианты).; опубл. 10.07.2001. Бюл. № 19.
13. Пат. 2307921 Российская Федерация, МПК Е21В43/26. Устройство для вскрытия, газодинамической, виброволновой и солянокислой обработки пласта. / Пелых Н.М, Федченко Н.Н., Гайсин Р.Ф. и др.; опубл. 10.10.2007. Бюл. № 28.

**Существующие способы борьбы с отложениями парафина, особенно с применением реагентов, позволяют добиться эффективного воздействия при условии обязательного изучения условий отложений и свойств парафина для каждого конкретного месторождения, так как физико-химические параметры пластовых флюидов имеют широкий разброс.**
**Недостатком применения химических реагентов является необходимость его тщательного подбора для каждого конкретного месторождения.**

# НЕТРАДИЦИОННЫЙ МЕТОД БОРЬБЫ С ПАРАФИНООТЛОЖЕНИЯМИ В НЕФТЯНОЙ СКВАЖИНЕ


| | | |
|---|---|---|
| **Х.Н. МУЗИПОВ,** к.т.н., академик РАЕН | нач. отдела ТОП | г. Тюмень |
| **Ю.А. САВИНЫХ,** к.т.н., академик РАЕН | проф. кафедры «Электроэнергетика» | |


Известные способы по удалению отложений парафино-смолистых соединений в трубах, например, прогрев ствола скважины (электронагревателем) или промывка ствола теплоносителем, механическое удаление парафиновых пробок скребком [1], имеют также ряд недостатков.

Недостатки этих способов в первом случае – это спуск в скважину теплоносителей, т.е. затрата электроэнергии, плюс кабель. Во втором случае – это спуск в скважину различных механических скребков, т.е. затраты времени, остановка скважины.

Способ обработки с помощью акустического поля с целью предупреждения выпадения парафино-смолистых соединений не имеетуказанныхнедостатков.Лабораторные исследования термоакустического воздействия на моделях, имитирующих цилиндрическую зону со 100%-ной парафинизацией пласта, показали его хорошую эффективность. При интенсивности упругого поля 1,2÷1,6 кВт/м$^2$ и частоте 25 кГц термоакустическое воздействие на модель приводило к восстановлению проницаемости пласта на 40-50 % (в 2 раза больше, чем при тепловом воздействии).

Методика воздействия состояла в следующем. Скважинную аппаратуру крепили на насосно-компрессорных трубах и опускали в скважину на глубину 1224 м (против продуктивного пласта). Далее включали питание аппаратуры и начинали термоакустическую обработку призабойной зоны. В процессе обработки скважину не эксплуатировали ([1] С. 175-177).

Несмотря на достоинства этого способа, имелся и недостаток.

Недостаток данного способа заключается, во-первых, в том, что осуществляют остановку скважины, во-вторых, – это спуск в скважину аппаратуры (излучателя звука) на насосно-компрессорных трубах, и осуществляют генерацию акустических колебаний с помощью подвода высокочастотной электроэнергии в газожидкостную смесь.

Технические решения предупреждения отложения парафина акустическим излучением известны [1], но в них используется энергия ультразвука с тепловым эффектом воздействия.

Предлагаемый способ [3] снижения скорости отложения парафина достигается тем, что в нефтяной скважине, оборудованной погружной насосной установкой, происходит преобразование продольных волн низкочастотного спектра звуковых частот шума этой установки в ультразвуковые стоячие волны.

Предлагаемый акустический способ снижения скорости отложения парафина в нефтяной скважине [3], основанный на преобразовании технологических шумов в ультразвук, является нетрадиционным и широкого применения пока не нашел.

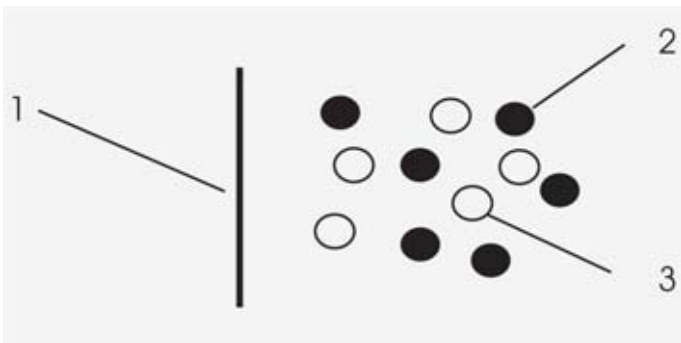
Практически при этом способе эффективность воздействия на пластовый флюид зависит от его физических параметров, т.е. концентрации, размеров, прочности сцепления и твердости кристаллов парафина, и незначительно зависит от химического состава флюида.

Стоячие ультразвуковые волны создаются на участке расположения излучателя звука в направлении, перпендикулярном движению газожидкостной смеси, давлением звука пучности стоячей волны, которые перемещают выделяющиеся из газожидкостной смеси кристаллы парафина от стенки трубы в центр потока газожидкостной смеси с последующей коагуляцией и омыванием их нефтью для выноса на поверхность.

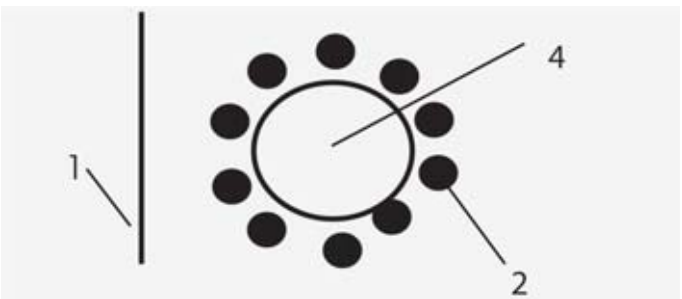
Преобразователем звука, т. е. излучателем акустических колебаний является четвертьволновый резонатор, который размещают в зоне отложения парафина.

Основные положения физической сущности предлагаемого способа по снижению скорости отложения парафина в насосно-компрессорных трубах заключаются в следующем:

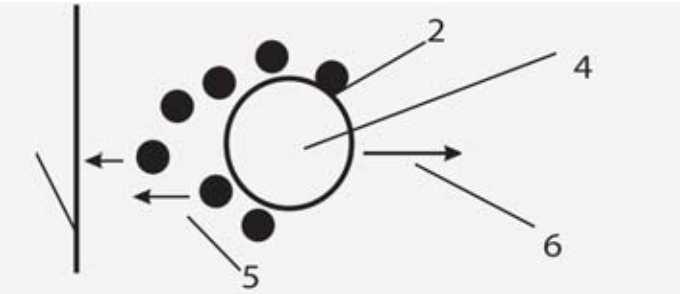
1. Наличие шума в насосно-компрессорных трубах.
2. Источником низкочастотных шумов является погружная насосная установка;
3. Преобразование низкочастотного шума в ультразвуковые волны.
4. Преобразование шумов осуществляется при помощи преобразователя шума, например, четвертьволновым резонатором.
5. Создание стоячих волн в насосно-компрессорных трубах на участке ожидаемого отложения парафина.
6. Использование физического процесса движения частиц парафина в момент образования их под действием давления ►




**На рис. 1 изображена газожидкостная смесь:**
**1 – стенка насосно-компрессорной трубы;**
**2 – частицы (кристаллы) парафина (в газожидкостной смеси);**
**3 – глобулы газовых пузырьков в газожидкостной смеси.**




**На рис. 2 изображены кристаллы парафина на поверхности газового пузырька:**
**1 – стенка насосно-компрессорной трубы;**
**2 – частицы (кристаллы) парафина (на поверхности газового пузырька в момент его формирования из глобулы);**
**4 – пузырек, образованный из глобулы газового пузырька.**




**На рис. 3 показано движение газового пузырька от стенки трубы и движение кристаллов к стенке трубы:**
**1 – внутренняя стенка насосно-компрессорной трубы;**
**2 – частицы (кристаллы) парафина при движении их к стенке трубы;**
**4 - пузырек, образованный из глобулы газового пузырька;**
**5 – направление движения кристаллов парафина в момент отрыва пузырька от стенки трубы (кристаллы парафина сносятся с поверхности и увлекаются в область низкого давления, озникающему между пузырьком и стенкой трубы;**
**6 – направление движения пузырька от стенки трубы скважины в момент его формирования из газовой глобулы.**

стоячей волны от пучности в узел, с последующей коагуляцией в пучностях колебательной скорости.

7. Отмыванием частиц парафина нефтью в потоке и выносе их на поверхность.

Покажем возможность использования ультразвуковых стоячих волн по снижению скорости отложения парафина в трубах.

Волновое уравнение, описывающее упругое возмущение, имеет вид [1]:

$$\frac{\partial^2 a}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 a}{\partial x^2} \qquad (1)$$

Частным решением уравнения (1) является :

$$a = A \sin \omega t \qquad (2)$$

где a – смещение частицы среды относительно положения покоя;

A – амплитуда смещения;

ω – угловая частота;

t – время.

Выражение (2) описывает плоскую гармоническую волну частоты f = ω/2π, распространяющуюся в положительном направлении оси x.

Дифференцируя (2) по t, получаем для скорости частицы среды – так называемой колебательной скорости:

$$\upsilon = \omega A \operatorname{Cos} \omega t \qquad (3)$$

Следовательно амплитуда колебательной скорости:

$$U = \omega A \qquad (4)$$

Величина U определяет ту максимальную скорость, с которой частицы движутся в процессе колебаний.

Согласно выражению (4), значение скорости частицы колеблется между этой величиной и нулем.

Явления, связанные с одновременным существованием в некоторой точке среды нескольких колебаний, называют интерференцией.

Особенно важную роль играет интерференция при распространении двух одинаковых волн в противоположных направлениях. Колебания, распространяющиеся в положительном и отрицательном направлениях по оси x, можно записать в виде:

$$a_1 = A \operatorname{Sin} 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right) \qquad (5)$$

$$a_2 = A \operatorname{Sin} 2\pi \left(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda}\right) \qquad (6)$$

Применяя теорему сложения, получим для результирующей стоячей волны выражение:

$$a = 2A \operatorname{Cos} \frac{2\pi x}{\lambda} \operatorname{Sin} \frac{2\pi t}{T} \qquad (7)$$

из которого непосредственно вытекает, что в точках Cos(2πx/λ) обращается в нуль, смещение a, тождественно равно нулю; это имеет место при x, равном нечетному числу λ/4. Посередине между этими точками располагаются точки, в которых Cos(2πx/λ) по абсолютной величине максимален; здесь амплитуда смещения в стоячей волне вдвое превосходит амплитуды в исходных бегущих волнах.

Выражение для колебательной скорости в стоячей волне найдем, дифференцируя выражение:

$$\upsilon = \frac{4\pi A}{T} \operatorname{Cos} \frac{2\pi x}{\lambda} \operatorname{Cos} \frac{2\pi t}{T} \qquad (8)$$

Таким образом, узлы и пучности колебательной скорости располагаются в тех же точках, что и узлы и пучности смещения:

$$p \approx \frac{da}{dx} = -\frac{4\pi A}{\lambda} \operatorname{Sin} \frac{2\pi x}{\lambda} \operatorname{Sin} \frac{2\pi t}{T} = -\frac{2U}{C} \operatorname{Sin} \frac{2\pi x}{\lambda} \operatorname{Sin} \frac{2\pi t}{T} \qquad (9)$$

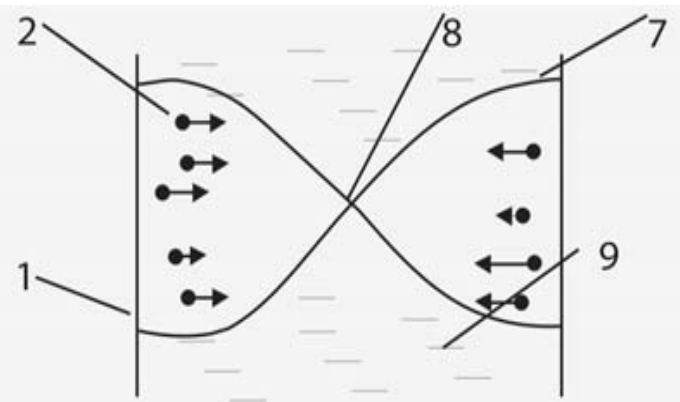
Обратимся теперь к вопросу о распределении давления в стоячей волне. В волне, распространяющейся в направлении сил оси x, давление p пропорционально изменению смещения вдоль x, т.е. величине da/dx. Дифференцируя выражение (7) по x, получим:

Таким образом, в стоячей волне и звуковое давление содержит узлы и пучности; однако местоположение узлов давления совпадает с положением пучностей смещения и наоборот. Амплитуда давления в пучностях вдвое превосходит амплитуду в исходных бегущих волнах.

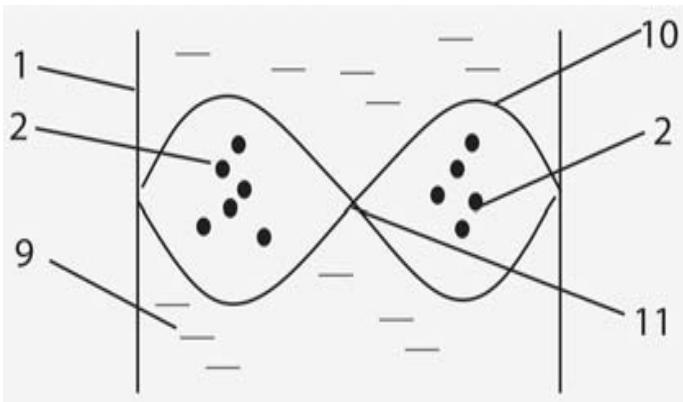
Уже давно было известно, что под влиянием звуковых колебаний между частицами, колеблющимися в звуковом поле, могут возникать силы притяжения и отталкивания. Для сферических частиц этот процесс был экспериментально и теоретически исследован Кенигом [4] в связи с работами Бьеркнесса [5]. На этом явлении основано отчасти возникновение пылевых фигур в трубках Кундта.

Брандт и Фройнд [6] и Бранд и Гидеман [7] показали, что под действием ультразвуковых волн в аэрозолях мгновенно происходит коагуляция и осаждение частиц.

Брандт и Фройнд изучили подробности процесса оседания частиц микрофотографированием при освещении по методу темного поля. ►




**На рис. 4 изображено распределение давления в стоячей волне:**
**1 – стенка насосно-компрессорной трубы;**
**2 – частицы (кристаллы) парафина (при движении их от стенки трубы из пучности давления стоячей волны 7 к узлудавления 8 стоячей волны);**
**7 – пучность волны давления у стенки трубы;**
**8 – узел давления стоячей волны;**
**9 – флюид.**




**На рис. 5 показано распределение колебательной скорости частиц в стоячей волне:**
**1 – стенка насосно-компрессорной трубы;**
**2 – частицы (кристаллы) парафина (частицы парафина собираются в пучности 10 колебательной скорости стоячей волны);**
**9 – флюид;**
**10 – пучность колебательной скорости стоячей волны;**
**11 – узел колебательной скорости стоячей волны.**

На основании этих опытов Брандт и Гидеман различают две стадии коагуляции. Вначале частицы принимают участие в колебательном процессе и следуют за движением жидкости между пучностями и узлами колебаний. При этом они в результате столкновений и под действием сил взаимного притяжения слипаются и увеличиваются в размерах. На второй стадии увеличившиеся частицы уже не следуют за звуковыми колебаниями, а совершают хаотические движения, причем в результате новых взаимных соударений и столкновений с меньшими частицами их размеры продолжают увеличиваться, а затем выпадают в осадок.

Рассмотрим процесс коагуляции частиц парафина в стоячей волне.

Пусть в жидкости с динамической вязкостью η, колеблющемся с амплитудой $U_ж$ и частотой f, находится частица примеси с радиусом R и плотностью ρ.

Согласно закону Стокса [1] сила трения, действующая на частицу:

$$F_{TP} = 6\,\pi\,\eta\,\rho\,\Delta\upsilon \qquad (10)$$

где Δυ – разность скоростей частиц парафина и жидкости.

Согласно формуле (10), скорость частиц жидкости:

$$\upsilon_ж = 2\,\pi\,f\,U_ж\,Cos\,2\,\pi\,f\,t \qquad (11)$$

Движение частицы парафина описывается дифференциальным уравнением:

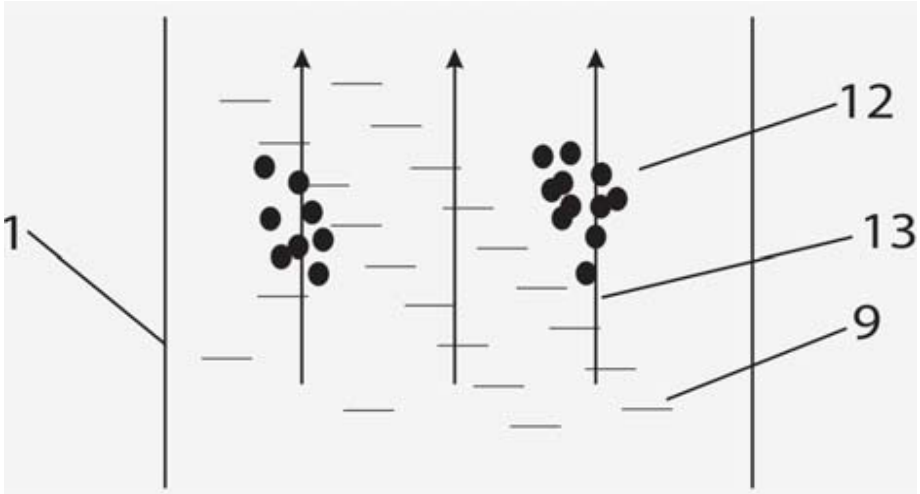
$$m\cdot d^2X_П/dt^2 = \qquad (12)$$
$$= 6\,\pi\,\eta\,R\,[\,2\pi\,f\,U_ж\,Cos(2\pi f) - d\,X_П/dt]$$

или

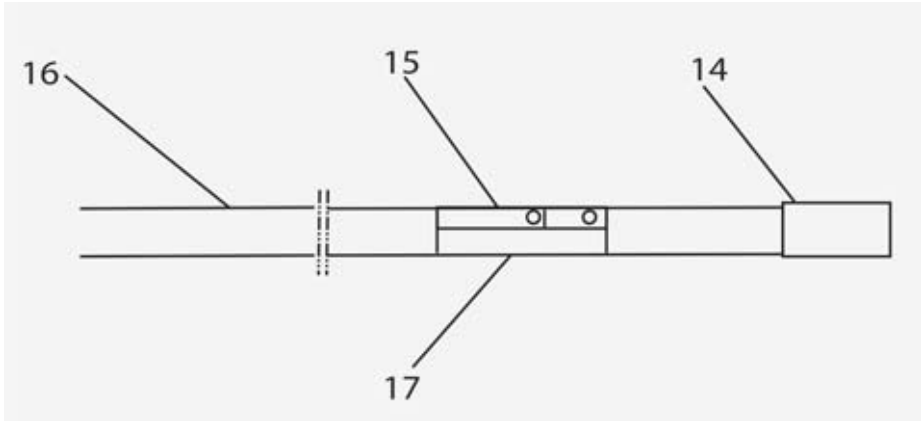
$$m\cdot d^2X_П/dt^2 + 6\,\pi\,\eta\,R\cdot d\,X_П/dt =$$
$$= 6\,\pi\,\eta\,R\cdot 2\pi f\,U_ж\,Cos(2\pi f) \qquad (13)$$

где $X_п$ – амплитуда колебаний частицы парафина.

Общее решение этого уравнения имеет вид [1] :




**На рис. 6 показана коагуляция частиц (кристаллов) парафина в пучностях волны колебательной скорости:**
**1 – стенка насосно-компрессорной трубы;**
**9 – флюид;**
**12 – коагулированные частицы (кристаллы) парафина в пучностях колебательной скорости стоячей волны;**
**13 – движение коагулированных частиц (кристаллов) парафина в потоке флюида.**




**На рис. 7 изображена технологическая схема размещения излучателя ультразвука в зоне образования парафиноотложений:**
**14 – погружной центробежный электронасос;**
**15 – излучатель ультразвуковых колебаний (например, четвертьволновые резонаторы);**
**16 – насосно-компрессорные трубы;**
**17 – месторасположения начала разгазирования флюида и выделение частиц (кристаллов) парафина.**

$$X_П = U_ж\,/[1+(2\pi fm/6\pi\eta R)^2]^{1/2}\,Sin(2\pi f - \varphi)+ke^{bt} \qquad (14)$$

Непериодический член отображает переходной процесс. Им можно пренебречь, так как коагуляция происходит через такое время, когда переходной процесс не оказывает уже никакого влияния.

Таким образом, амплитуда колебания частицы:

$$X_П = U_ж\,/[(4\pi\rho R^2 f/9\eta)^2 + 1\,]^{1/2} \qquad (15)$$

Степень участия частицы в звуковых колебаниях среды (так называемый коэффициент увлечения) в случае стоячей звуковой волны определяется соотношением:

$$X_П/U_ж = 1/[(4\pi\rho R^2 f/9\eta)^2 + 1]^{1/2} \qquad (16)$$

Отношение амплитуд ХП/UЖ будет тем меньше, чем больше радиус частицы и чем выше частота.

Таким образом, для степени участия частицы парафина в колебаниях жидкости определяющей является величина $R^2$ f.

Если принять значение $X_П/U_ж$ = 0,8 за границу, до которой частицы парафина еще увлекаются звуковыми колебаниями, то из соотношения

$$0,8 = [1/(0,44\,\pi\cdot Z)^2 + 1)]^{1/2} \qquad (17)$$

где

$$Z = \frac{\rho\,R^2\,f}{\eta} \qquad (18)$$

величина Z определяет степень участия частиц парафина в колебаниях жидкости.

Таким образом, соотношение (18) позволяет рассчитать частоты, необходимые для создания стоячих волн с целью коагуляции частиц парафина с последующей их кристаллизацией и выносом потоком жидкости.

Согласно физической сущности, приведенной выше, происходит снижение скорости отложения парафина на стенках труб. ■

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Кузнецов О.Л, Ефимова С.А. Применение ультразвука в нефтяной промышленности. М., Недра,1983.С.154, 175-177.
2. Бергман Л. Ультразвук и его применение в технике.– М.:И.-Л.,1957.С.24-25, 489-490.
3. Патент RU 2263765, кл. Е 21 В 43/25 Способ предупреждения отложения парафина в нефтяной скважине. Авторы Савиных Ю.А., Савиных Р.И., Ганяев В.П., Богданов В.Л., Музипов Х.Н. (RU) Заявл. 19.04.2004. Опубл. 10.11.2005 Бюл. №31
4. König W., Hydrodynamisch-akustische Untersuchungen, Ann. d. Phys. (3), 42, 353,549 (1891).
5. Bjerknes C.A. Remarques historiques sur la theori du mouvement d'un ou de plusieurs corps, de formes constantes ou variables, dans un fluide incompfessible; sur les forces apparentes, qui en resultent et sur les experiences qui s'y rattachent, Compt. Rent., 84, 1222, 1309, 1375, 1446, 1493 (1867).
6. Brandt ., Űber das Verhalten von Schwebstofen in schwingen Gasen bei Schall- und Ultraschallfrequenzen, Kolloid/ Zs., 76, 272 (1936).
7. Brandt O., Hiedenmann E., Űber das Verhalten von Aerosolen im akustischen Feld, Kolloid. Zs., 75, 129 (1936).

**Добыча природных ископаемых, нефти и газа сопряжена с разрушением природных ландшафтов и загрязнением почвенного покрова, при транспортировке и хранении случаются аварийные разливы нефтепродукта. Естественная способность почвы к разрушению нефтяных загрязнений – регенерация, самоочистка – при индустриальных масштабах загрязнения не срабатывает – разлив нефтепродукта подавляет дыхание почвы, изменяет соотношения между отдельными группами микроорганизмов, меняет направление метаболизма, приводит к накапливанию трудноокисляемых веществ, препятствует азотфиксации и корневым выделениям растений.**

# ПРОМЫШЛЕННЫЙ ПРЕПАРАТ-БИОДЕСТРУКТОР НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

# МИКРОЗИМ™ ПЕТРО ТРИТ – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ЛИКВИДАЦИИ «КОРИЧНЕВЫХ ПЯТЕН»

**В.В. ЛАРЧЕНКО** | Тех. директор ООО «РСЭ-ТРЕЙДИНГ» | Москва

Необходима очистка почвы от нефтепродуктов. Какие способы применять? Оптимальный метод очистки и восстановления регенерирующей способности (самоочищения) нефтезагрязненной почвы должен быть экологически безопасным, т.е. не ухудшать экологическую ситуацию, обеспечивать наиболее высокую скорость очистки, сочетать простоту и невысокую затратность, в.т.ч. возможность осуществлять очистку почвы на месте загрязнения.

Работа по ликвидации свежего нефтяного разлива начинается с локализации – разлитую нефть собирают с поверхности почвы механическими способами, локализуют с помощью ям-ловушек с последующей откачкой в емкости или собирают с помощью нефтяных сорбентов. Это только первый этап очистки пораженного нефтью участка – значительная часть нефти впитывается в почву намного раньше, чем могут быть приняты меры по ее сбору. Поэтому необходимо дальнейшее снижение содержания нефтепродуктов в почве до ПДК.

Среди существующих методов почвенной очистки до ПДК биологическая очистка с помощью штаммов углеводородокисляющих микроорганизмов (УОМ) заслуженно пользуется высокой популярностью, так как этот метод экологически безопасен, обходится недорого, позволяет очищать почву на месте загрязнения. При прочих равных условиях сравнительная эффективность применяемой для очистки почвы консорции УОМ оценивается по максимальному усвоению микроорганизмами нефтяного загрязнения, достигаемому за один вегетативный (теплый) сезон, и по скорости восстановления плодородия почвы после завершения очистки.

Микробно-ферментный препарат-биодеструктор нефтяных углеводородов Микрозим(tm) Петро Трит разрешен для очистки почвы и водных объектов от нефтяного загрязнения санитарно-эпидемиологическим заключением Рос-потребнадзора, выданным на основании научного исследования ГУ НИИ МТ РАМН, г.Москва. Препарат-биодеструктор Микрозим(tm) Петро Трит содержит 12 уникальных видов УОМ, имеющих высокую нефтеокисляющую способность, то есть эффективно использующих углеводороды нефти в качестве основного источника энергии жизнедеятельности. В биопрепарат также входит органическая подкормка и минеральные соли в оптимальном для бездефицитного питания бактериальных клеток соотношении. Как показывают исследования, применяемая в препарате-биодеструкторе консорция УОМ при благоприятных условиях (влажность, положительная температура) сохраняет жизнеспособность и усваивает нефтяной загрязнитель, пока его концентрация в почве или воде не понизится на 97-99%.

В естественных условиях эффективность очистки может варьироваться в незначительных пределах. Так при очистке почвы территории цеха транспорта нефти и хранения нефтепродуктов на предприятии «Речицанефть» (Республика Белоруссия, с 10 сентября по 2 октября 2007 г.) препаратом-биодеструктором Микрозим(tm) Петро Трит нефтяное загрязнения в почве после 1-ой обработки препаратом сократилось на 30% на 9-е сутки, на 53% на 22-е сутки при исходных уровнях загрязнения: среднем 1108,1 мг./кг. грунта, максимальном 82 000 мг./кг. грунта и глубине проникновения нефти в почву на 50 см. Очистка производилась на месте без выемки грунта путем введения водного раствора препарата в почву через систему шурфов. Дополнительные подкормки не применялись.

Возвращаясь к поиску оптимальной технологии ликвидации нефтяных разливов и очистки почвы, хотелось бы рассмотреть преимущества совместного использования сорбентов и препарата-биодеструктора. Новый углеродный сорбент марки ТШР обладает впитывающей емкостью до 1:10 по высокомолекулярным ►

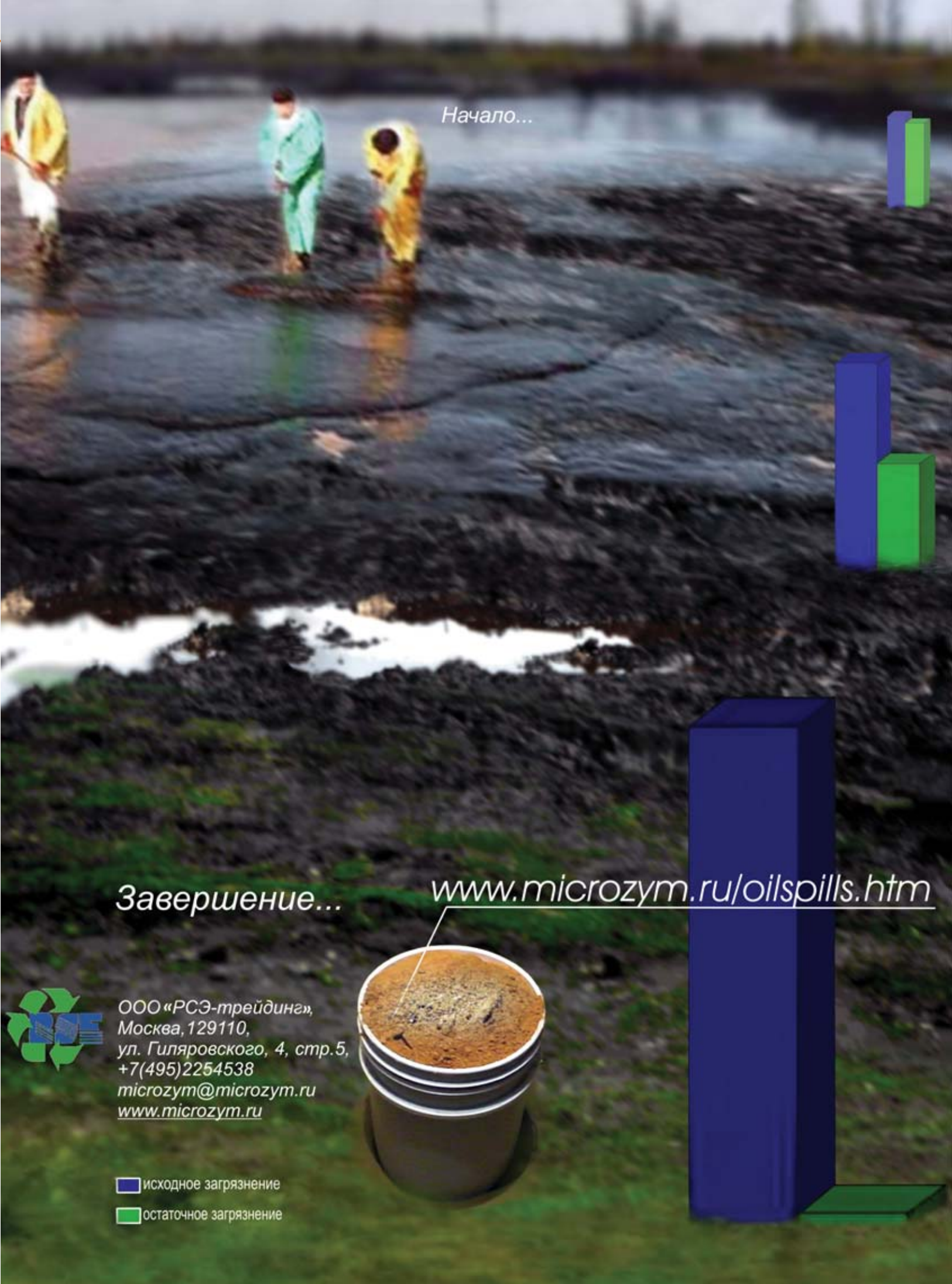
| Эффективность деструкции нефтяного загрязнения в диапазоне следующих концентраций (средний результат): | | | |
|---|---|---|---|
| Снижение концентрации нефти в % | низких 3-10% | средних 20%-30% | высоких до 70% |
| 30% | в течение 7* суток | в течение 15суток | в течение 30* суток, |
| 40% | в течение 12* суток | в течение 25* суток | в течение 50* суток |
| 50% | в течение 25* суток | в течение 45* суток | в течение 84* суток |
| 60% | в течение 40* суток | в течение 60** суток | в течение 112** суток |
| 70% | в течение 68** суток | в течение 90** суток | в течение 140** суток |
| до 98% | в течение 100***суток. | в течение 130*** суток | в течение 200*** суток |

* Одна обработка. Без применения дополнительных подкормок удобрениями.

** Две обработки. С применением дополнительных подкормок удобрениями.

*** Три обработки. С применением дополнительных подкормок удобрениями.

**Табл.1 Результаты испытаний эффективности деструкции нефти препаратом Микрозим™ Петро Трит**


Начало...
Завершение...
www.microzym.ru/oilspills.htm
ООО «РСЭ-трейдинг»,
Москва, 129110,
ул. Гиляровского, 4, стр.5,
+7(495)2254538
microzym@microzym.ru
www.microzym.ru
исходное загрязнение
остаточное загрязнение

нефтепродуктам (нефть, мазут) и до 1:12 по низкомолекулярным нефтепродуктам (бензин, керосин, дизельное топливо). Сорбент позволяет быстро локализовать нефтяной разлив, понизить концентрацию нефтепродукта в почве до средней и низкой, чтобы затем сразу перейти к биологической очистке. Применение сорбента позволяет сократить общий срок рекультивации загрязненной территории и ускорить проведение биологической очистки. После сбора нефтяного разлива сорбентом проводится биологическая очистка почвы препаратом-биодеструктором Микрозим(tm) Петро Трит. Пропитанный нефтью сорбент подлежит утилизации. Проведенные ООО «РСЭ-трейдинг» исследования показали, что утилизация нефтезагрязненного сорбента вполне по силам препарату-биодеструктору Микрозим(tm) Петро Трит. УОМ препарата-биодеструктора закрепляются и удерживаются на поверхности сорбента, укрепляются и «работают» в толще нефтепродукта или нефтяной пленки. Согласно результатам исследования, проведенного в ГУ НИИ МТ РАМН, г. Москва, 1-кратная обработка препаратом нефтезагрязненного кремнеуглеродного сорбента марки ТШР препаратом-биодеструктором дала снижение концентрации нефтепродукта на 50% на 30-е сутки. Институтом выдано положительное заключение о возможности утилизации сорбента препаратом-биодеструктором Микрозим(tm) Петро Трит с последующим размещением обезвреженного отхода на полигонах в соответствии с требованиями, предъявляемым к отходам 5 класса опасности. Разработан и утвержден соответствующий технологический регламент утилизации сорбента с применением препарата-биодеструктора. Уже через 30 дней после 1-кратной обработки препаратом обезвреженный отход может размещаться на полигонах в соответствии с СанПин 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» как отход 5 класса опасности. Выполнение работ по утилизации сорбента и биологической очистке почвы может проводиться одновременно на очищаемом участке. После завершения сорбирования нефти «грязный» сорбент собирают в герметичные емкости (или прочные герметичные мешки), туда же вносится биопрепарат. Норма расхода препарата-биодеструктора Микрозим(tm) Петро Трит составляет 6 килограммов (4+1+1) на 1 тонну нефтесодержащего сорбента плюс 2,5 килограмма органической подкормки. В сорбент вносят подкормку, затем – водный раствор препарата. Процесс утилизации эффективно протекает при температурах окружающего воздуха от +10$^0$С до + 45$^0$ Ц, влажности отхода 50-70%, pH 5-9, соотношении N:P как 20:5. Параллельно проводится биологическая очистка почвы от загрязнения. Загрязненный участок перепахивается и рыхлится. При проникновении загрязнения в почву на глубину до 15 см. почву рыхлят на глубину загрязнения. При проникновении загрязнения в почву на глубину свыше 15 см. дополнительно бурят шурфы или прокапывают траншеи на глубину загрязнения. При проникновении загрязнения в почву на глубину свыше 60 см. почву вынимают экскаватором и очищают на специальной площадке. Проводят увлажнение почвы, в шурфы и траншеи заливают воду. Почву обрабатывают сухим препаратом или водным раствором препарата. Обработку почвы биопрепаратом проводят в 2-3 этапа за один теплый сезон. На 1-ом этапе загрязнение сокращается до 50%, на 3-ем этапе до 99%. На протяжении трех этапов очистки почву рыхлят и переворачивают не реже двух раз в месяц, оптимально раз в неделю. Это обеспечивает приток в почву кислорода, необходимого для протекания процессов разложения, ускоряет процесс вывода из почвы продуктов распада нефти. Влажность почвы поддерживают на уровне 50-70% периодическим дождеванием очищаемого участка. Работы завершаются осенью, в сентябре-октябре. Проводится контроль снижения нефтяного загрязнения в почве. Вносятся минеральные удобрения в оптимальном для роста растений соотношении. Очищенный участок засеивают травой. ■

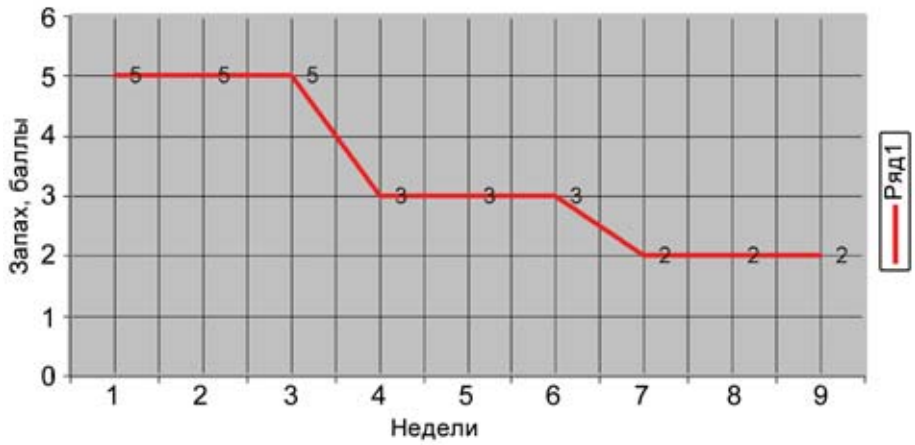



**График 1. Снижение интенсивности запаха нефтесодержащего отхода, обработанного препаратом-биодеструктором Микрозим(tm) Петро Трит**

**Проведенные опыты и натурные испытания показали, что утилизация нефтезагрязненного сорбента вполне по силам препарату-биодеструктору Микрозим(tm) Петро Трит.**

Углеводородокисляющие бактерии препарата-биодеструктора свободно закрепляются на поверхности сорбента, легко проникают внутрь, длительное время сохраняют жизнеспособность и «работают» в толще нефтепродукта или нефтяной пленки

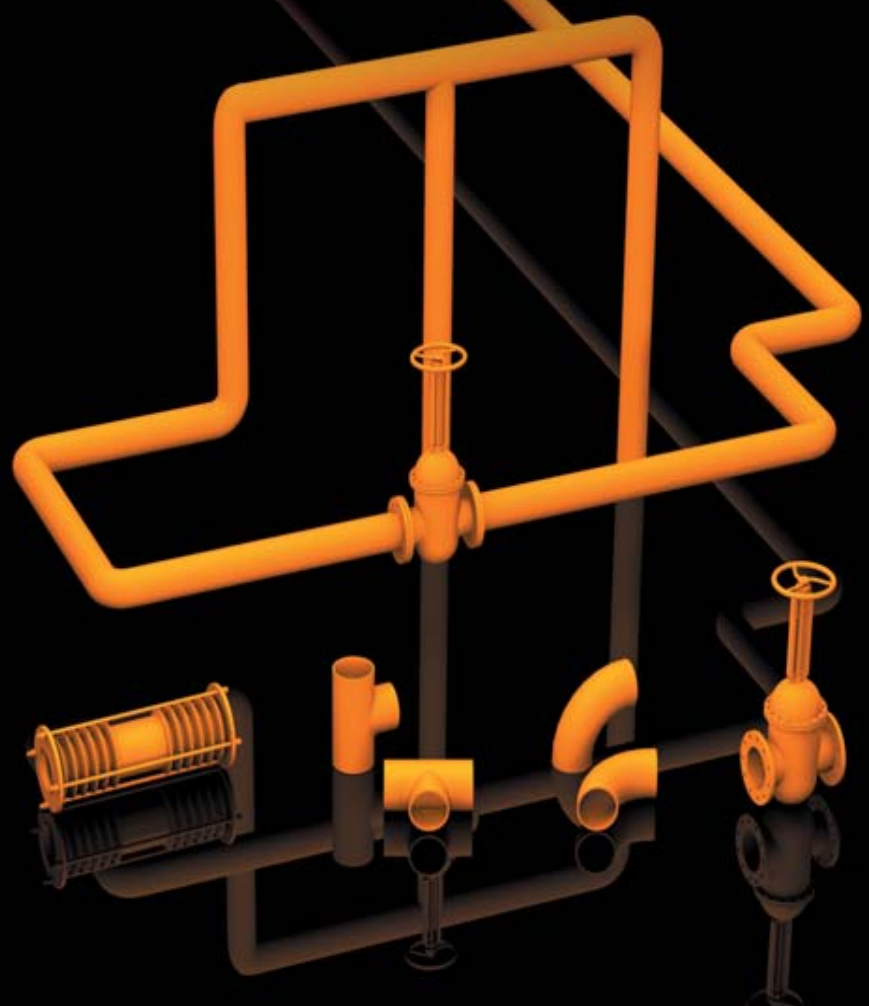
**Резервуары**

ЭКСПОЗИЦИЯ

# ТРУБОПРОВОД

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ИЗДАНИЕ №1/НТ ФЕВРАЛЬ 2008

**Информационная поддержка производителей и поставщиков трубопроводной арматуры, трубной продукции, различных видов изоляционных и антикоррозионных материалов. Техническая информация о всех материалах, необходимых для бесперебойного функционирования всей трубопроводной системы.**



АРКОР
российская арматурная корпорация

(495) 730-5757
www.arkor.ru
shop@arkor.ru

ПРОИЗВОДСТВО И КОМПЛЕКТАЦИЯ
ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ

АРМАТУРНЫЙ МЕГАПОЛИС

Ульяновск: (8422) 55-10-03
С.-Петербург: (812) 324-87-11
Курган: (3522) 45-51-33
Краснодар: (861) 225-93-63
Новокузнецк: (3843) 45-74-50

NEW! КЛАПАН ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
Ду 10, 20
Ру 250, 373

NEW! КЛАПАН СИЛЬФОННЫЙ
Ду 15, 200
Ру 16, 40

ЗАДВИЖКИ
Ду 15-600 Ру 16-160

ШАРОВЫЕ КРАНЫ
Ду 15-600 Ру 16-160

ВЕНТИЛИ
Ду 15-200 Ру 16-160

КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ
Ду 15-400 Ру 16-40

ЗАТВОРЫ
Ду 50-1200 Ру 10-25

**А как часто мы задумываемся об экономии в условиях производственной деятельности? Пожалуй, в последнее время достаточно часто. Рыночные отношения изменили подходы к производству. Но не все сумели выжить в этой круговерти – многие сошли с дистанции, так и не сумев приспособиться к новым условиям.**

# ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – ПУТЬ К УСПЕХУ!

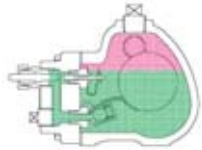
**Р.М. ЗАЙНУЛЛИН** | ООО «ВТО «Промышленные Технологии» | Москва

Одной из главных стратегических задач любого современного промышленного предприятия является сохранение долгосрочной конкурентоспособности на рынке своей продукции. Не последнюю роль во всем этом играет себестоимость выпускаемой продукции, которая складывается из множества составляющих. Для всех производств энергетическая составляющая себестоимости имеет большое значение, и одним из путей ее снижения является использование энергосберегающих производственных технологий. Рассмотрим одну из таких технологий, помогающую рационально использовать внутреннюю энергию главного теплоносителя на многих предприятиях (пар).

Эффективность любой пароконденсатной системы зависит от того, насколько полезно используется энтальпия пара, и от количества возвращаемого обратно в систему конденсата этого пара. Системы пароснабжения и паропотребления не будут работать эффективно, если они не оборудованы конденсатоотводчиками – устройствами, позволяющими задерживать пар в системе до его полной конденсации и отводить конденсат из парового пространства. Анализ многих энергетических обследований, проведенных специалистами по энергосбережению, показывает, что конденсатоотводчик – именно тот элемент энергетического оборудования, который без значительных капитальных затрат на предприятии позволяет сократить непроизводственные потери пара.

Конденсатоотводчик – не открытие для энергетики. Опытом эксплуатации пароконденсатных систем, оборудованных конденсатоотводчиками, обладают многие паропотребляющие предприятия, и, к сожалению, нельзя сказать, что этот опыт всегда был удачным. Неправильный выбор конденсатоотводчика, его неквалифицированная настройка, неправильная организация эксплуатации и ремонтов – все это негативно влияет на эффективность работы пароконденсатной системы в целом и конденсатоотводчиков в частности. Не секрет, что такое влияние оказывает и некачественная продукция некоторых производителей оборудования для пара и конденсата.

В принципе, есть выбор: либо поставить около каждого теплообменного аппарата человека, отслеживающего сброс конденсата, либо установить высококачественный конденсатоотводчик, сбрасывающий конденсат по заданным параметрам. Причем опыт показывает, что основная масса случаев пропуска пара приходится на мелкие паропотребляющие устройства типа пароспутников с расходом пара до 300 кг в час.

| Конденсатоотводчики | Принцип действия | Тип | Схема конструкции |
|---|---|---|---|
| Механические | Разница в удельном весе между паром и конденсатом | Поплавковые с опрокинутым поплавком | |
| | Разница в удельном весе между паром и конденсатом и разница по температуре | Поплавковые с шаровым поплавком |  |
| Термостатические | Разница в температуре пара и конденсата | Управляемые по температуре Уравновешенные по давлению Биметаллические Со специальным термоэлементом | |
| Термодинамические | Принцип Бернулли | Дисковые | |

Произведем простой расчет. Одна тонна пара в среднем стоит 200 рублей. Некачественный конденсатоотводчик допускает пропуск пара, исходя из опыта проведенных измерений, в среднем на 20%, его замена запорной арматурой приводит к потере пара до 50%, то есть каждый пароспутник в данном случае теряет до 150 кг пара в час, а в год – до 1300 тонн. Итого 260000 рублей для каждого.

Потеря пара низкокачественными конденсатоотводчиками значительно повышает затраты производства, а также негативно влияет на другие элементы трубопроводов и арматуры, вызывая их преждевременный износ вследствие кавитации и эрозии, рост давления в линиях и емкостях сбора конденсата.

Заблокированные конденсатоотводчики снижают эффективность теплопередачи, приводят к гидроударам и возможному разрушению трубопроводов.

Но если система полностью лишена конденсатоотводчиков, вероятность возникновения вышеназванных проблем многократно возрастает и усложняется контроль над тепловыми процессами в пароконденсатной системе.

Как же быть в сложившейся ситуации? Как разобраться, что и куда ставить, и чтобы это все впоследствии еще и работало и помогало сокращать энергозатраты? Конечно же, во всем нужен комплексный подход, помогающий выбрать оптимальное решение.

В настоящее время на рынке конденсатоотводчиков действует достаточное количество импортных производителей высококачественной продукции.

Сложность задачи заключается в правильном выборе типа конденсатоотводчика, так как ошибка в его выборе может отрицательно сказаться и на технологии, и на эффективности энергопотребления.

По причине одновременного воздействия на процесс многих факторов каких-либо стандартных схем для выбора того или иного типа конденсатоотводчика в принципе не существует. Для успешного оснащения своего производства конденсатоотводчиками необходимо начать, прежде всего, с оценки текущего состояния существующей пароконденсатной системы. Необходимо выяснить, где стоят конденсатоотводчики и какого типа, на каком оборудовании предполагается их поставить, посчитать энергетический баланс теплотехнического оборудования, принять во внимание технологию производства, и т.д. и т.п. ►

Также нужно определить, насколько эффективно работают существующие конденсатоотводчики. Понятно, что «на глаз» определить, работает конденсатоотводчик или нет, очень сложно, поэтому некоторые производители предлагают специальные технические средства, с помощью которых можно протестировать действующее оборудование, обработать результаты обследования и увидеть реальное положение дел. Данный этап является очень важным, поскольку он позволяет оценить принципиальную целесообразность установки или замены конденсатоотводчиков на том или ином оборудовании.

Проведя предварительное тестирование, можно увидеть величину потерь пара через дренажи, воздушники, неисправные или плохо работающие конденсатоотводчики. Зная стоимость единицы теплоносителя, можно посчитать величину потерь в денежном эквиваленте. А затем каждый вправе решать для себя, стоит ли игра свеч.

Следующий ответственный этап – выбор производителя, типа и модификации конденсатоотводчика. Приоритет следует отдавать компаниям, которые не только поставляют оборудование, но также осуществляют инжиниринговое сопровождение сделки. То есть подходят к проблеме в комплексе: обследуют, анализируют, подбирают, поставляют, сотрудничают в процессе эксплуатации и т.д. Кроме того, фирм, выпускающих весь спектр существующих на сегодня конденсатоотводчиков, не так уж и много, а имеющих среди них богатый опыт производства и вовсе единицы. Изготовление конденсатоотводчика – задача достаточно сложная, требующая отработанной технологии, высокоточной техники и тщательного контроля над качеством выпускаемой продукции. Поэтому производители, отвечающие за качество выпускаемых ими конденсатоотводчиков, а также дающие гарантийные обязательства на свою продукцию, имеющие сертифицированные по общемировым стандартам системы производства и управления качеством, являются наиболее предпочтительными.

Подобрать оптимальный по своим характеристикам конденсатоотводчик, правильно выбрать место его установки, грамотно вписать его в существующую тепловую схему – задача, посильная только опытному специалисту. Ведь малейшая неточность может привести к тому, что схема просто-напросто не будет работать, не получится никакой экономии, а в худшем случае, возможно, приведет и к аварийной ситуации. В паропотребляющих цехах предприятий, как правило, нет специалиста, который отвечает только лишь за конденсатоотводчики. К проблеме их установки, эксплуатации и ремонту не относятся с должным вниманием и, как следствие,– неэффективная работа пароконденсатной схемы. Поиск и привлечение специалиста по подбору оптимального варианта для каждого конкретного случая – необходимое звено комплексного подхода. Некоторые фирмы, занимающиеся поставкой конденсатоотводчиков, осуществляют и технический сервис. В большинстве случаев специалисты этих компаний имеют большой опыт подбора оборудования, и им можно смело доверять этот ответственный шаг.

Но и это еще не все. Огромное значение имеет правильная настройка и эксплуатация конденсатоотводчиков. Без должного внимания к этому элементу пароконденсатной системы со стороны наладчиков и эксплуатационного персонала ее эффективность может сильно снизиться. Необходимо регулярно следить за техническим состоянием конденсатоотводчиков, осуществлять техобслуживание и производить по необходимости ремонт, а в некоторых случаях и замену. Ведь любой, даже самый хороший конденсатоотводчик имеет срок службы, и программа, предусматривающая своевременные действия по оптимизации работы пароконденсатных схем производственного подразделения, может существенно повысить технико-экономические показатели работы цеха. Поэтому для успешного энергосбережения в этой области необходимо определить рациональную схему обслуживания, проверки работоспособности, ремонта и замены вышедших из строя конденсатоотводчиков. Лучше всего, если в подразделении за это будет отвечать определённый специалист из числа инженерно-технического персонала, прошедший проверку знаний и профильное обучение.

И, конечно же, в решении вопросов энергосбережения немаловажную роль играет «человеческий фактор». Необходимо досконально понимать и с чувством большого долга относиться к внедряемым техническим решениям, прилагать усилия для более эффективного функционирования систем и оборудования, не быть равнодушными и не оставаться пассивными наблюдателями, выполняя свои обязанности на производстве. И тогда наши старания окупятся сполна! ■

**MIYAWAKI является одним из ведущих японских производителей конденсатотводчиков и арматур для пара с опытом работы более 70 лет. Технические новации, ноу-хау и высокое качество продукции позволяет занимать лидирующие позиции на мировом рынке конденсатотводчиков.**

**MIYAWAKI GmbH**
Bimbaumsmühle 65; 15234 Frankfurt (Oder) DEUTSCLAND
Тел.: +49-335-4007-0097 (98); Факс: +49-335-4000-122
E-mail: info@miyawaki.de
www.miyawaki.ru

Представитель в России:
**ООО «ВТО «Промышленные технологии»**
127299, г. Москва, а/я 41; тел./факс: (495) 225-62-98
E-mail: pteh@ooo-ptech.com;
www.ooo-ptech.ru

Группа Компаний
САТОР-РОТАС
ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА КЛАССА-А
задвижки клиновые, клапаны обратные поворотные, клапаны предохранительные, переключающие устройства, комплектация
ФЛАНЦЫ
ЗАГЛУШКИ
КРЕПЕЖ
МЕТАЛЛООБРАБОТКА
17 Лет
ТОЛКАЕМ ЖЕЛЕЗО
SATOR AREPO TENET OPERA ROTAS
Россия, 450027, Республика Башкортостан
г. Уфа, Индустриальное шоссе, 112/1, а/я № 7248
тел./факс: (347) 238-04-96
тел. 274-81-73, 239-48-98, 239-48-99
e-mail: nppsator@mail.ru
www.nppsator.ru

КАЧЕСТВЕННАЯ КРОМКА ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОЙ СВАРКИ
G.B.C.
197342, г. Санкт-Петербург,
Белоостровская, 22, оф. 310
т./ф: (812) 499-2721
СКТБ ЮНИФОС
www.unifos.ru

**Сегодня стремительно растет потребность предприятий нефтегазовой отрасли России в продукции, отвечающей не только российским ГОСТам, но и мировым стандартам API. Высокие требования к качеству неизбежно порождают проблему дефицита, которая на сегодняшний день в полной мере коснулась поставок высококачественной и высокопрочной нефтяной трубы. Отечественные разработки в сфере повышения качества трубы нефтяного сортамента пока не могут в достаточной степени отвечать предъявляемым требованиям, поэтому многие компании апробируют импортную продукцию из США, Японии, Франции, Австрии. В этом случае высокое качество гарантировано, однако цена намного превышает отечественные аналоги, что в конечном счете ведет к значительному удорожанию скважин.**

# КИТАЙСКАЯ ТРУБА ПОСЛУЖИТ РОССИЙСКИМ НЕФТЯНИКАМ

## УДМУРТСКАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ ВЗЯЛА КУРС НА ВОСТОК

Наименее затратный вариант предлагают китайские производители трубы. В Китае на сегодняшний день работает более десятка заводов, специализирующихся на трубной продукции нефтяного сортамента. Но проблема в том, что большинство из них делает насколько недорогую, настолько же и некачественную продукцию. И только пять имеют право поставлять трубу для нефтегазовой отрасли Китая, которая полностью контролируется государством. Эти заводы, работающие на государственный заказ, имеют иностранных инвесторов и представляют собой высокотехнологичные производства, оборудованные по последнему слову техники. Обязательным требованием к производимой ими продукции является сертификация по системе API (американская система производственных стандартов) и соответствие системе менеджмента производства ISO 9002. В 2008 году на заводах планируется ввод новых производственных мощностей для обеспечения потребности России и стран СНГ.

Выбор качественного производителя стал основной целью прошедших накануне переговоров «Удмуртской промышленной компании» с китайскими представителями. В течение всего 2007 года компания активно вела переговоры, которые сопровождались командировками в Китай и ответными визитами в Удмуртию представителей китайской стороны. Делегация УПК посетила заводы-производители нефтяной трубы и смогла воочию убедиться в высоком уровне организации производства, соблюдении всех технологических норм и стандартов, оценить качество образцов нефтегазового оборудования. Основными преимуществами китайской трубы перед российскими аналогами можно назвать срок изготовления (по многим группам прочности он значительно меньше, чем в России), а также то, что при равной цене качество трубы, производимой на заводах Китая, соответствует мировым стандартам.

Прямые контракты УПК с заводами сертифицированной пятерки позволят заполнить ассортиментные ниши, что пока не удается отечественным поставщикам, и обеспечить предприятия нефтегазового комплекса России качественной трубной продукцией. Производство бурильной, обсадной и насосно-компрессорной трубы на китайских заводах с огромными производственными мощностями проходит полный цикл – от выплавки, придания группы прочности в процессе термообработки, нарезки резьбы, установки муфт до маркировки и упаковки. И, пожалуй, самый главный критерий, который стал решающим при выборе поставщика, – это контроль качества продукции на каждом этапе производства.

«Удмуртской промышленной компанией» отработана схема сотрудничества с китайскими производителями. Как показывает опыт, это немаловажно. Большинство компаний отпугивают «подводные камни» и условности, которые возникают уже на этапе переговоров с китайской стороной. «Удмуртская промышленная компания» дает своим клиентам возможность получать китайскую трубу, минуя все неприятные нюансы. Кроме того, важным условием сотрудничества является то, что таможенную очистку, а также сервисное обслуживание продукции берет на себя УПК.

«Удмуртская промышленная компания» приглашает к сотрудничеству предприятия нефтегазовой отрасли.

т: (3412) 517-557, 658-201,
www.udmpk.ru.

# ЭКСПОЗИЦИЯ

# ЭНЕРГЕТИКА

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ИЗДАНИЕ №1/Н³ ФЕВРАЛЬ 2008

**Информационная поддержка организаций, занятых в таких областях, как высоковольтное и низковольтное оборудование, кабельно-проводниковая продукция. Информация о поставщиках и производителях материалов, необходимых для энергетической и нефтяной промышленности.**

**Холдинговая компания «ЭЛЕКТРОЗАВОД» – крупнейшая в России многопрофильная интегрированная компания, ориентированная на комплексную реализацию проектов строительства, реконструкции и модернизации объектов энергетики. В настоящий момент предприятия холдинга производят более 3,5 тысяч наименований энергетического оборудования: от трансформаторов и реакторов до специализированной коммутационной техники. Оборудование экспортируется более чем в 60 стран.**

# СТРАТЕГИЯ УСПЕШНОГО РАЗВИТИЯ

Н.В. БОРИЧЕВ | Пресс-секретарь ОАО «ЭЛЕКТРОЗАВОД» | г. Москва

В составе холдинга 4 электротехнических завода – Производственный комплекс «Электрозавод» в Москве, «Электроаппарат» и «Уфимский трансформаторный завод» в Уфе, Всеукраинский институт трансформаторостроения (ВИТ), а также сервисный центр, инжиниринговый центр, специализированный проектный институт «Мосспецпроект», и НИЦ «ЗТЗ-Сервис» в Запорожье. Компания активно участвует в строительстве и реконструкции объектов РАО «ЕЭС», Федеральной сетевой компании, энергетических систем различных регионов страны, в т. ч. Москвы и Московской области, в модернизации объектов атомной энергетики, предприятий металлургии, нефтехимии, нефтегазового комплекса. Оборот компании в 2007 г. составил более $750 млн., объем заказов за 2008 г. превышает $1 млрд. По итогам 2006 г. компания вошла в число 200 крупнейших компаний России (по данным журнала «Forbes»). Сегодня в компании работают более 4,5 тыс. чел.

Стратегия развития предприятия заключается в интеграции со сверхмощными компаниями, наличии собственной высокотехнологичной базы, научного потенциала, выпуске столь сложного продукта, как разработка и строительство тепловых и электростанций «под ключ». В сочетании с продуманной политикой сбыта, основанной на высочайшем качестве выпускаемой продукции, она дает тот позитивный результат, к которому пришел «ЭЛЕКТРОЗАВОД» сегодня.

Как реализуется стратегия на практике? Если говорить об интеграции со сверхмощными компаниями, то в первую очередь нужно упомянуть о сотрудничестве с компанией Siemens. Созданные совместные предприятия активно продвигаются на российском рынке энергомашиностроения, предлагая новейшие разработки и технологическое оборудование для строительства энергообъектов. В рамках сотрудничества на российский рынок вводятся компактные коммутационные модули – высоковольтное компактное коммутационное устройство DTC (Dead-Tank Compact) производства «Сименс». В настоящий момент данное оборудование поставляется из-за рубежа, в дальнейшем планируется его выпуск на производственной базе СП «Сименс высоковольтные аппараты» в Башкирии, строительство которого «Электрозавод» завершит в 1 квартале 2008 года. По сути, данное оборудование представляет собой компактную и экономичную конструкцию, где гибкость и многообразие возможных вариантов размещения модулей DTC на энергетических объектах позволяет реализовывать с минимальными затратами самые разнообразные схемы подстанций, представляя таким образом новые широкие возможности заказчикам в России. Еще одно совместное предприятие СП «Сименс Электрозавод Инжиниринг Высоковольтного оборудования», созданное в июне 2007 года, осуществляет в России работы по строительству и модернизации существующих подстанций, в том числе реализует проекты по замене оборудования городских трансформаторных подстанций с воздушной изоляцией на компактное электрогазовое. Преимущества интеграции двух крупных компаний очевидны: необъятный российский рынок, немецкая педантичность, технологичность и профессионализм с обеих сторон, а также снижение себестоимости продукции за счет организации производства на базе «ЭЛЕКТРОЗАВОДа».

Но создание предприятий такого масштаба было бы невозможно без второй составляющей стратегии: высокотехнологичной базы и научного потенциала Холдинговой компании «ЭЛЕКТРОЗАВОД». Путем значительных инвестиций в НИиОКР в области трансформаторостроения была создана мощная отраслевая научная база, и сегодня холдинг – лидер отрасли в области научно-практических разработок. Для развития высокотехнологичной базы в прошлом году в состав холдинга вошел базовый отраслевой Всеукраинский институт трансформаторостроения (ВИТ) в Запорожье. Инвестированный в него капитал позволяет компании проводить фундаментальные исследования, разрабатывать и производить опытные и промышленные образцы, создавать и внедрять в производство новые технологии. Основная задача опытно-экспериментального производства ВИТа – проведение исследований на моделях новых конструкций, изготовление опытных образцов, контрольные испытания, подготовка нормативно-технической документации для запуска в серийное производство новых трансформаторов и ►

**Основные усилия компании сконцентрированы на производстве силового оборудования и оборудования для распределения и передачи электроэнергии.** При этом особенность компании состоит в том, что она предполагает не отдельные трансформаторы или реакторы, а готовые энергопроекты «под ключ»

реакторов единичной мощностью до 630 МВА напряжением до 750 кВ. Выработанные технические решения будут внедряться на всех производствах холдинга: в Москве, Уфе и в Запорожье – на ОАО «ВИТ-ЭЛЕКТРОЗАВОД», созданном на производственной базе института. На основе такой научной базы при наличии высоких технологий Холдинговая компания «ЭЛЕКТРОЗАВОД» проводит глобальную модернизацию и технологическое перевооружение всего производства. В настоящий момент завершается полная модернизация и реконструкция базового производства в Москве с использованием оборудования ведущих фирм из Швейцарии, Италии и Германии. Технологические возможности завода обеспечивают производство силовых трансформаторов мощностью до 630 МВА на класс напряжения до 500 кВ и шунтирующих реакторов до 300 МВАР на класс напряжения до 1150 кВ. . По сути, завершение реконструкции позволит создать на базе московского завода два производственных комплекса – новый комплекс по производству сверхмощных трансформаторов и модернизированный по выпуску трансформаторного оборудования средней и малой мощности.

Особенно важно, что происходит не только перевооружение действующих мощностей холдинга, но создаются и совершенно новые производства – завершается строительство крупнейшего трансформаторного завода в Башкирии. Строительство предприятий подобного масштаба на территории России и стран СНГ за последние 30 лет не велось.

Что же, в итоге, является результатом столь масштабных преобразований? Каков конечный продукт Холдинговой компании «ЭЛЕКТРОЗАВОД»?

Основные усилия компании сконцентрированы на производстве силового оборудования и оборудования для распределения и передачи электроэнергии. У предприятия широчайший спектр производства: номенклатура составляет 3,5 тыс. разных изделий, причем вес некоторых из них достигает 400 т. При этом особенность компании состоит в том, что она предлагает не отдельные трансформаторы или реакторы, а готовые проекты «под ключ». Это большие, сложные системы – мощнейшие станции и распределительные сети. Проект «под ключ» означает проектирование, строительство, изготовление и поставку оборудования, монтаж, пусконаладочные работы и дальнейшее сервисное обслуживание. Опираясь на возможности собственных мощных специализированных сервисных центров с базами в Москве и Запорожье, предприятие обеспечивает транспортировку, монтаж, диагностику и ремонт высоковольтного электротехнического оборудования.

У холдинга широчайший диапазон деятельности в различных сферах – это атомная энергетика, ВПК, нефтегазовый комплекс, энергетика, ЖКХ. Каждая из этих отраслей связана с энергетикой: для одних заказчиков «ЭЛЕКТРОЗАВОД» поставляет оборудование и строит подстанции, для других – объекты сверхмощных напряжений, включая самые большие – 1150 кВт.

Развитие компании продолжается, в ее ближайших планах – создание собственных производств для новых видов электротехнического оборудования и комплектующих, а также расширение структур, занимающихся инжинирингом в энергетике. С целью поддержания производства на современном уровне, создания конкурентоспособной продукции и оказания услуг высокого качества, компания создает новые совместные предприятия, приобретает необходимые лицензии. Реализация программы развития Холдинговой компании «ЭЛЕКТРОЗАВОД» уже потребовала инвестиций порядка 7 млрд. рублей, а вся задуманная реконструкция предусматривает вложения до 2010 г. порядка 10 млрд. рублей. Предприятие планирует значительно увеличить объем работ по монтажу и обслуживанию трансформаторного и реакторного парка на объектах энергетики.

Говоря о перспективах развития, ген. директор Холдинговой компании «Электрозавод» Леонид Владимирович Макаревич отметил: «Концентрация в холдинге мощной научно-исследовательской, производственной, инжиниринговой и сервисной базы позволяет нам самым активным образом принимать участие в реализации программ развития энергетики страны. По нашим прогнозам, производственные возможности холдинга к 2008 году составят более 45 тысяч мегавольтампер, что в абсолютном исчислении может покрыть более 90% потребностей инвестиционных программ российских энергетиков, а в 2009 г. объем выпуска оборудования предприятий, входящих в холдинг, уже достигнет 55 тысяч мегавольтампер и сможет полностью обеспечить нужды отрасли». ■

**ОАО «ЭЛЕКТРОЗАВОД»**
Россия, 107023, Москва,
Электрозаводская ул., 21
Телефон: (495) 777-82-26, 962-17-74
Факс: (495) 777-82-11, 962-16-66
E-mail: info@elektrozavod.ru
Сайт: www.elektrozavod.ru

**В рамках сотрудничества Холдинговой компании «Электрозавод» (Москва) и ООО «Сименс» на российский рынок вводятся высоковольтное компактное коммутационное устройство DTC (Dead-Tank Compact) производства «Сименс». В настоящий момент данное оборудование поставляется из-за рубежа, в дальнейшем планируется его выпуск на производственной базе совместного предприятия «Электрозавод» и «Сименс» - СП «Сименс высоковольтные аппараты» в Башкирии.**

# «СИМЕНС» и «ЭЛЕКТРОЗАВОД» ВЫВОДЯТ НА РОССИЙСКИЙ РЫНОК «НОУ-ХАУ» В ОБЛАСТИ ИНЖИНИРИНГА ЭНЕРГООБЪЕКТОВ

Презентация высоковольтного компактного коммуникационного устройства DTC для электрические сети 220 кВ и 110 кВ состоялась на международной выставке «Электрические сети России», прошедшей в декабре 2007 года в Москве. Руководители и специалисты энергетических компаний имели прекрасную возможность подробнее познакомиться с новым оборудованием, узнать о технических параметрах DTC и его преимуществах в рамках проведенной «Электрозавод» и «Сименс» совместной конференции «Инжиниринг и компактные решения для распределительных устройств 110 кВ и выше».

Высоковольтное компактное коммутационное устройство DTC представляет практически полное присоединение, включая в себе несколько функций. Элементами данного устройства являются высоковольтный выключатель бакового типа, оснащенный проходными трансформаторами тока, один или более разъединителей с заземлителями и вводы для присоединения к воздушным линиям и системам шин. Преимуществами нового оборудования являются: более компактная компоновка подстанции, использование хорошо зарекомендовавших себя стандартных компонентов: заземлители и разъединители, трансформаторы тока и т.д.

Все функциональные элементы, за исключением трансформаторов тока, размещены внутри заземленных корпусов из литого алюминия. В выключателях устройства используется автокомпрессиональный принцип гашения дуги, при котором отключение токов короткого замыкания происходит за счет энергии дуги, не требуя энергии со стороны привода, что дает возможность использовать более компактный пружинный привод.

При применении устройства DTC по оценкам специалистов сокращение территории подстанции может составлять до 40 %, что особенно важно для испытывающих дефицит свободной земли российских городов, где, как правило, сконцентрирована большая часть объектов электроэнергетики. Экономический эффект от использования нового оборудования, помимо экономии площади предприятия, заключен в быстром вводе устройства, минимизации строительной части и низких эксплуатационных расходов, связанных с долгосрочной эксплуатации без обслуживания.

С точки зрения экологии представленное оборудование отвечает всем международным стандартам и требованием - при эксплуатации DTC, выброс вредных веществ в окружающую среду исключен.

Оборудование DTC рассчитано на эксплуатацию в условиях низких температур. При использовании газовых смесей по индивидуальному заказу, температурный режим способен достигать до -55$^0$C.

DTC обеспечивают надежность и бесперебойное электроснабжение на многих энергоустановках в различных странах мира, теперь и отечественные энергетические компании получают возможность использовать преимущества компактного коммутационного оборудования DTC. ■

**ОАО «ЭЛЕКТРОЗАВОД»**
Россия, 107023, Москва,
Электрозаводская ул., 21
Телефон: (495) 777-82-26, 962-17-74
Факс: (495) 777-82-11, 962-16-66
E-mail: info@elektrozavod.ru
Сайт: www.elektrozavod.ru

**Интенсивное развитие нефтяной и газовой промышленности в наше время требует все больше новых технологических решений и современного износоустойчивого оборудования. Верное решение это задачи даст необходимый результат – качество и надежность на десятилетия.**

# СТАВКА НА КАЧЕСТВО И НАДЕЖНОСТЬ

**КАМЕНЕВА О.А.**
kameneva@itc-electronics.com
моб.тел.: +7 (812) 931-04-70
Бренд-менеджер «ITC-Electronics»
г. Санкт-Петербург

Компания ITC-Electronics, являющаяся официальным дистрибьютором итальянского завода сухих трансформаторов Trafomec S.p.A., предлагает вам качественные сухие трансформаторы.

Основную номенклатуру поставок составляют трансформаторы со следующими техническими характеристиками:

1. Номинальное напряжение на обмотках: ВН - 6÷35 кВ, НН – 0,4÷10 кВ.
2. Номинальная мощность – 100 кВА ÷ 10 МВА.
3. Температура окружающей среды от -40$^0$С до +40$^0$С.
4. Относительная влажность при температуре окружающей среды от +35$^0$С до 98 %
5. Естественное охлаждение или принудительная вентиляция.
6. Степень защиты обеспечивается кожухом до IP31.
7. Класс изоляции по нагревостойкости – F (155 град С), H (180 град С) с осуществлением контроля перегрузок в обмотках НН.
8. Электрическая прочность при испытании грозовым импульсом для напряжений 6 кВ – 60 кВ, 10 кВ – 75 кВ, 24 кВ – 125 кВ и 35 кВ – 170 кВ.
9. Обслуживание трансформаторов производится без специального оборудования, и затраты на его эксплуатацию минимальны.
10. Сейсмостойкость до 9 баллов.
11. Пожаробезопасность, обеспечиваемая использованием минимального количества трудносгораемых и не содержащих токсичных добавок изоляционных материалов.
12. Ремонтопригодность.

В зависимости от требований потребителя компания ITC-Electronics готова поставить трансформаторы, как с алюминиевыми обмотками, так и с медными. Если в спецификации заказчика есть оборудование с нестандартными характеристиками, то Trafomec S.p.A. способна создать такие.

Группа предприятий Trafomec S.p.A. создана 26 лет назад. Это позволило им быть одними из первых производителей сухих трансформаторов и пройти все стадии изготовления от истоков до современных новинок на рынке.

Компания ITC-Electronics использует накопленный опыт и большой объем знаний, который позволяет сотрудничать Trafomec S.p.A. с важнейшими европейскими компаниями в электротехнической сфере.

Технологическое новаторство в традиционных сферах производства электромагнитных компонентов – это и есть основная причина успеха компании Trafomec S.p.A., ее конструкторский отдел опирается на современную вычислительную технику, что позволяет выполнить точнейшие электрические и механические вычисления.

Для удовлетворения специфических требований заказчика специалисты разработают любые компоненты устройств по размеру и весу, стойкости к вибрации, КПД, минимальному нагреву, низкому уровню шума.

Благодаря оптимизации процесса производства и сборки, срок изготовления электротехнического оборудования на предприятиях компании минимален по сравнению с другими производителями.

Гарантия на продукцию Trafomec S.p.A. устанавливается 36 месяцев с момента ввода в эксплуатацию.

Компания ITC-Electronics вот уже 1,5 года поставляет трансформаторы на самые крупные предприятия России от Калининграда до Хабаровска в нефтяной и газовой отрасли. Оборудование обладает всеми сертификатами согласно законодательству РФ.

Продукцию Trafomec S.p.A.на территории России, Казахстана, Украины и стран ближнего зарубежья представляет компания ITC-Electronics. Статус официального дистрибьютора – это выгодные условия сотрудничества для клиентов ITC-Electronics.

**ITC-Electronics**
**195427, Санкт-Петербург,**
**ул. Академика Константинова, д. 4,**
**корпус 1 литер А.**
**Тел./факс: +7 (812) 327-00-06**
**www.itc-electronics.com**

ISO 9001

# ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
# МАНОТОМЬ

**Открытое акционерное общество «Манотомь» является ведущей приборостроительной фирмой в России по выпуску манометров технических,судовых, железнодорожных, сигнализирующих, взрывозащищенных, аммиачных, виброустойчивых, коррозионностойких, цифровых, а также датчиков давления и температуры.**

С момента создания в 1941 году манометровый завод, в последние годы ОАО «Манотомь», занимается разработкой, производством и продвижением приборной техники на российском и зарубежном рынках. За 65 лет ОАО «Манотомь» стало одним из крупнейших приборостроительных предприятий по выпуску манометрической продукции. Выпускаемая номенклатура используется во многих отраслях народного хозяйства и включает в себя огромный спектр приборной техники, применяемой в системах контроля, регулирования автоматического управления производственными процессами.

Нефтяные и газовые компании используют практически все виды приборов, выпускаемых томским предприятием,тем самым обеспечивая контроль и управление непрерывными технологическими процессами. Это и манометры общетехнического назначения, и взрывозащищенные, и электроконтактные, и виброустойчивые.

Прежде всего, это манометр МПТИ высокого класса точности 0,4. Эти приборы соответствуют современному мировому уровню приборостроения. Сборка таких манометров требует определенных условий: создания температурного режима, поддержания заданной влажности воздуха. Поэтому для их производства в сборочном цехе создан специальный участок. Все оборудование участка разработано и смонтировано с учетом исключения вибрации.

Также это цифровые манометры ДМ5002 высокого класса точности от 0,5 до 0,1. Функциональные назначения приборов: цифровая индикация текущего значения давления, преобразование давления жидкостей и газов в унифицированный токовый выходной сигнал, управление внешними электрическими цепями с помощью релейного (двухпозиционного) коммутатора. Прибор может использоваться в качестве электронного цифрового электроконтактного манометра с повышенной вибрационной стойкостью.

Одной из последних разработок ОАО «Манотомь» является манометр ДМ 5010Сг0Ех:

- диаметр корпуса – 100мм;
- у прибора увеличена толщина стекла до 6 мм, что обеспечивает повышенную механическую стойкость;
- основным достоинством является то, что прибор имеет степень взрывозащиты 0Ех;
- при использовании прибора в искробезопасной электрической цепи повышается надежность контактной группы благодаря отсутствию дуги в месте контакта;

На данный момент номенклатура продукции предприятия насчитывает более 30 основных типов приборов, наиболее востребованных на рынке.

Конкурентоспособность продукции и высокое качество подтверждают награды, полученные заводом на жегодных выставках, проводимых в различных регионах России и странах Зарубежья.

Подтверждением высокого уровня качества и профессионализма специалистов ОАО «Манотомь» является тот факт, что в течение лишь одного года были получены два сертификата, подтверждающие наличие, функционирование системы менеджмента качества.

Система менеджмента качества, распространяющаяся на разработку, производство и ремонт продукции, утверждена органом по сертификации систем качества «ВОЕНТЕСТ» 32 ГНИИИ МО РФ и соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001 и СРПП ВТ.

Система менеджмента качества ОАО «Манотомь» была оценена QUALITY SERVICE SCHAFFHAUSEN AG (Швейцария) и соответствует установленным требованиям международного стандарта ISO 9001:2000. Система менеджмента качества включает разработку, производство и ремонт манометров, мановакуумметров и датчиков давления.

Продукция сертифицирована и внесена в Госреестры Российской Федерации, Республики Украина, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Республики Туркменистан.

Метрологическая служба ОАО «Манотомь» аккредитована на техническую компетентность в области проверки средств измерений при выпуске из производства и зарегистрирована в Реестре под № 1004. ■

**ОАО «Манотомь»**
**Россия, 634061**
**пр. Комсомольский, 62, г. Томск,**
**Отдел маркетинга и сбыта:**
**т: (3822) 28-86-64, 28-87-32,**
**ф: (3822) 44-28-43, 44-33-37,**
**sbt@manotom-tmz.ru,**
**www.manotom-tmz.ru**

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
МАНОТОМЬ
Томский манометровый завод
ISO 9001
65 лет на рынке приборостроения
МАНОМЕТРЫ
ВАКУУММЕТРЫ
МАНОВАКУУММЕТРЫ
(для всех отраслей промышленности)
ДАТЧИКИ
(давления и температуры)
ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ
приборы специального назначения МО РФ
Россия, 634061, г.Томск, пр. Комсомольский, 62
тел/факс 44-26-28, 28-87-32, 44-28-43, 44-29-06
www.manotom-tmz.ru e-mail: marketing@manotom-tmz.ru

ГЛОБУС
Белгород

## СЧЕТЧИКИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА ТРСГ-ИРГА

ведут учет ПНГ у российских лидеров нефтяной отрасли
ОАО НК «ЛУКОЙЛ», ОАО «ТНК-ВР», ОАО «Сибнефть», ОАО «НК Славнефть»,
ОАО «Негуснефть», ОАО «Татнефть», ОАО «Саратовнефтегаз»

## СЧЕТЧИКИ ПАРА «ИРГА-2.3С»

обслуживают нефтяные скважины

Эти счетчики выпускаются ООО «Глобус»
на основе собственной оригинальной разработки –
расходомера-счетчика вихревого «Ирга-РВ»

**9 преимуществ «Ирга-РВ»**

1. Высокая точность измерения – погрешность ≤ ±1% в диапазоне 1:20 ($Q_{min}$ : $Q_{max}$)
2. Широкий динамический диапазон измерения расходов – $Q_{min}$ : $Q_{max}$ ≤ 1:40
3. Устойчиво работает на загрязненных средах
4. Устойчив к скачкам давления вплоть до гидроударов
5. Большой межповерочный интервал – 4 года
6. Беспроливная периодическая поверка
7. Широкий диапазон температур измеряемой среды – от минус 55° до +575°С
8. Давление рабочей среды – до 30 МПа
9. Небольшие потери давления – в 2-3 раза меньше, чем у сужающего устройства

ООО «Глобус», 308023, г. Белгород, ул. Садовая, 45-а,
www.irga.ru, т/ф (4722) 26-42-50, 26-18-46, 31-33-76, globus@irga.ru

## СИСТЕМЫ ОБОГРЕВА ТРУБОПРОВОДОВ

ТЕПЛОМАГ

от 1 м до 30 км С ПОДКЛЮЧЕНИЕМ С ОДНОГО КОНЦА БЕЗ СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

ВОДОПРОВОДЫ
НЕФТЕ-ГАЗО-ПРОДУКТОПРОВОДЫ
РЕЗЕРВУАРЫ
ПОДДЕРЖАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ТЕПЛОВЫЕ РАСЧЕТЫ
ИЗГОТОВЛЕНИЕ
МОНТАЖ (ШЕФ-МОНТАЖ)
ЛЮБЫЕ РЕГИОНЫ
ГАРАНТИИ

ВСЕ НЕОБХОДИМЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ
БОЛЕЕ 40 ТИПОВ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ
ДЛЯ ЛЮБЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ ПРОЕКТНЫЕ И МОНТАЖНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Лиц. ГС-1-77-01-26-0-5407230462-012803-1 от 16.09.03 г. выдана Гос. комитетом РФ по ЖКК

ТЕРМОСИБ плюс

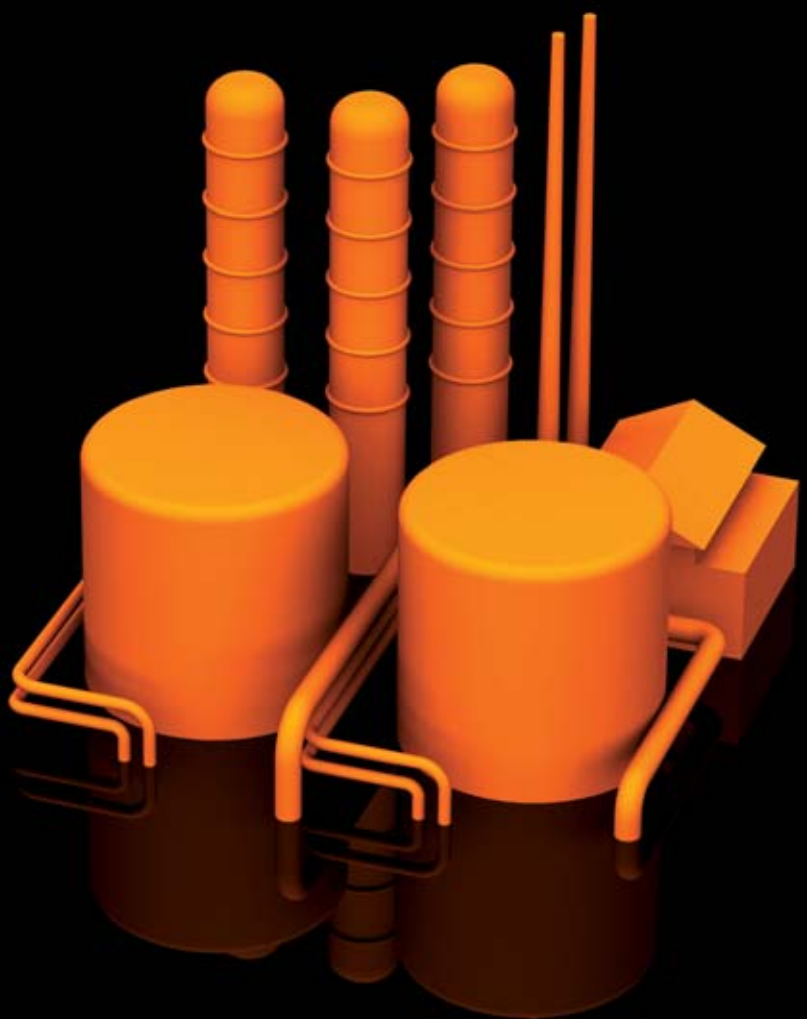
(383) 212-52-56 (многоканальный);
630083, г. Новосибирск, ул.Большевистская, д.131, оф. 502;
e-mail info@termosib.ru; www.termosib.ru

ЭКСПОЗИЦИЯ

# ПЕРЕРАБОТКА

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ИЗДАНИЕ №1/НП ФЕВРАЛЬ 2008

**Информационная поддержка компаний занимающихся вопросами переработки нефти, а также предлагающих свое оборудование, компоненты и технологии.**



Р.Г. ГАЛИЕВ

**Термическая обработка углей, сланцев, остатков нефти является процессом с окончательным результатом получения углерода различных модификаций: графита, технического углерода, коксов, угля специального назначения и др. При этом терморазложение осуществляется в течение нескольких одинаковых стадий: сушка, первичное выделение нативных углеводородов, разложение тяжелых углеводородов, остаточное газообразование, получение коксов и углей. Различные этапы и продукты каждого этапа зависят от карбонизованности компонентов сырья, температуры и времени прогрева.**

**В этой статье будут рассмотрены условия и результаты коксообразования в процессе низкотемпературного крекинга жидких, вязких остатков нефтепереработки.**

# К ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ

| | | |
|---|---|---|
| **Р.Г. ГАЛИЕВ, д.т.н** | ген.дир. ОАО «ВНИИ НП» | г. Москва |
| **А.А. БАБЫНИН** | ген.дир. ОАО «ТаифНК» | г. Нижнекамс |
| **И.Ю. МАКАРОВА** | зав. лаборатории №7 ОАО «ВНИИ НП» | г. Ярославль |
| **Ю.М. ГОЛЬДШТЕЙН,** к.т.н. | старший научный сотрудник лаборатории №7 ОАО «ВНИИ НП» | |

По мнению д.т.н. В.А. Проскурякова и к.т.н. А.Е. Драбкина терморазложение асфальтенов и смол осуществляется по следующей схеме:

$A \longrightarrow A^0_1 + R^0$

$R^0 + A \longrightarrow A^0_1 + RH$

$A^0_1 + A \longrightarrow A_1A^0$

$A_1A^0 \longrightarrow M + A_1A^0_2$

$A_1A^0_2 + A \longrightarrow A_1A_2A^0$

где А – молекула асфальтена (смолы) в гудроне;

RH, $R^0$, $A^0_1$, $A^0$, $A^0_2$ – радикалы;

M – нефтепродукт низкомолекулярный;

$A_1$ $A_2$ $A^0$ – коксовые агрегаты и агрегаты радикалов.

Исследования кинетики коксообразования показало, что кокс образуется тогда, когда коксовые агрегаты выделяются в отдельную фазу. Если же асфальтены и радикалы молекулярно диспергированы в нефтепродукте, то кокс не образуется.

В настоящем обзоре рассмотрены проблемы регулирования термолиза тяжелых нефтяных остатков в условиях жидкой среды и «клеточного» эффекта при минимальном газообразовании и температурах 380$^0$-430$^0$С. Эти условия являются основными в случае получения топочного мазута марки М-100 из гудронов и асфальтов, что подтверждается результатами термообработки гудрона, выполненного в ОАО «ВНИИ НП», которые прилагаются.

Главные затруднения организации устойчивого и регулируемого процесса термолиза (висбрекинга, легкого крекинга) – спонтанное коксование, закоксовывания оборудования, коммуникаций, изменения сечений трубопроводов и, как следствие, повышение вязкости остатка и снижение выхода газойлевой фракции. Более того, создаются условия преждевременного останова установок висбрекинга из-за заметного неэффективного торможения процесса и предаварийного состояния аппаратуры.

Прежде всего целесообразно рассмотреть явления коксообразования с точки зрения:

- химизма постепенного разложения углеводородов;
- кинетических и химических условий роста плотных масс (агрегирования комплексов из радикалов углерода и углеродных малых частиц (микрококса) условиями их соединений с поверхностями оборудования и коммуникаций.

Следует использовать этот анализ для разработки технически обоснованных мероприятий, исключающих нерегулируемое коксообразование.

Образование коксовых агрегатов при термировании углеводородов) зависит от температуры процесса и времени контакта углеводород + теплоноситель.

Агрегирование радикалов из-за их высокой химической неравновесности становится стадией совмещения разрушения УГВ и комплектации через малые углеродные частицы (микрококс) нового продукта – кокса. Соотношение скоростей этих процессов следует признать как главный показатель регулирования коксообразования и прочного налипания кокса на поверхности оборудования.

Для расчета ожидаемого агрегирования необходимо сформулировать этапы превращений углеводородов в углерод, которые состоят из:

- этапа «рождения» (образования) простейших радикалов RH, $R^0$, $A^0_1$ в термообрабатываемом гудроне (асфальте) в зависимости от температуры;
- их концентрации в зависимости от температуры раствора радикалов ($A_1$, $A_2$, $A^0$) в горячем гудроне (асфальте);
- ΣRH* возникновение их критической массы (по соотношению M, где ΣRH– радикалы и микрококсы; M – масса нефтепродукта; при этом размер каждой частицы ΣRH более критической массы следует считать началом увеличения содержания мех. примесей более 0,01%, т.е. началом агрегирования микрококса в коксы).

Предлагаемая схема позволяет сформулировать и осуществить технологию терморазложения гудронов или других углеродсодержащих (например, асфальта) смесей, регулируя и сдерживая агрегирования микрококса и кокса. В то же время микрококс является «сырьем» для последующего образования кокса.

Известно, что разрушение углеводородов гудрона (асфальтов) зависит от энергии связи, температуры нагрева системы и времени нагрева смол в сырье висбрекинга.

Чем выше содержание и молекулярный вес асфальтенов, тем ниже температура начала разложения. Известно, что асфальтены (МВ>500) разрушаются, начиная с 300$^0$С.

По мере подъема температуры в растворе углеводорода возникают условия образования кокса из малых по размеру коксовых образований (микрококс). Размер этих частиц не должен превышать 10 мкм, а содержание коксовых включений в растворе новых углеводородных остатков (мех. примесей) – не более 0,05-0,1%.

Разработанные шаги нагрева углеводородов подтверждаются в описании получения термогазойлей, кокса, топочного мазута, сырья для получения техуглерода. При объединении таких понятий, как температура, время протекания нагрева, углеводородный состав сырья и его изменения по мере нагрева, возникают оптимальные требования к режиму термообработки.

Ниже рассматриваются мероприятия и примеры, связанные со скоростью агрегирования углерода и реакционно-способного углеводорода в зависимости от температуры и времени реакции висбрекинга. Иначе; слияние радикалов углерода в кокс должно регулироваться скоростью превращения RH в углерод. Чем скорее RH превратится в углерод, тем меньшим будет частица углерода (кокса). При изменении концентрации RH и микрококса достигается заданный размер коксовых образований, а кокс малых размеров (менее 10 мк) становится растворенным компонентом в остатке терморазложения.

Предлагаемый механизм может быть рассмотрен для любых жидких углеводородов и для получения различных нефтепродуктов (коксов, ароматики, термогазойлей, газов вторичного происхождения) и позволяет обосновать:

- совместное существование нестабильных радикалов, возникновение которых сочетается с одновременным возникновением микрококса во время термолиза гудронов;
- сохранение малых размеров микрококса, в результате снижается их превращение в более емкие продукты коксообразования;
- становятся понятными режимы возникновения коксовых образований в объемах углеводородных жидкостей типа «гудрон» при температурах от:

300$^0$ до 380$^0$С – **I режим**

380$^0$ до 430$^0$С – **II режим**

при температуре более 430$^0$С – **III режим**

I режим. Разрушению подвергаются самые непрочные тяжелые асфальтены (молекулярный вес 500-1000); в результате вязкость остатка висбрекинга снижается всего в 1,2-1,3 раза относительно гудрона. Дистиллятов и газов практически не образуется. ►

| Гудрон АВТ-7 | Вязкость условная при 80°С в сек. | Мех. примеси в % | Плотность при 20°С, г/см³ |
|---|---|---|---|
| Гудрон А-1 | 66 | 0,014 | 0,997 |
| Гудрон А-2 | 80 | 0,005 | 1,002 |
| Гудрон Б | 166 | 0,041 | 1,012 |

**Таб.1 Исходные данные гудронов АВТ**

II режим. Наступает массовое «рождение» раствора (остаток+газойль), в котором содержатся микрококс и радикалы углеводородных остатков. По мере изменения времени пребывания нарастает их концентрация и наблюдается рост коксовых агрегатов (явление коксообразования).

Авторами статьи были апробированы различные условия протекания реакции превращения гудрона в топочный мазут, получение микрококса и коксообразования. При этом он был достигнут за счет выбора режима получения микрококса и одновременного угнетения роста размеров коксов их образований не более 10 мк.

Это «сдерживание» роста микрококса возможно за счет снижения концентрации асфальтенов и смол и усиления перемешивания с помощью некоторого возврата дистиллятов, кипящих в пределах до 430°-460°С, вскипание которых не сопровождается коксообразованием.

III режим. Повышение температуры гудронов или азота более 430°С приводит по мере повышения температуры выше 430°С к коксообразованию раствора суммы остаток + газойль и на стенках оборудования. Преодоление порога нагрева гудрона более 430°С требует уточненных исследований.

Ниже представлены данные о результатах термолиза гудрона в условиях, указанных выше режимов.

Были испытаны режимы термообработки гудронов различной вязкости. Выбранные режимы соответствуют заданным, указанным в приведенных таблицах.

Результаты термообработки гудрона при 380°С 30 минут оказались неэффективными (вязкость условная – 10 сек).

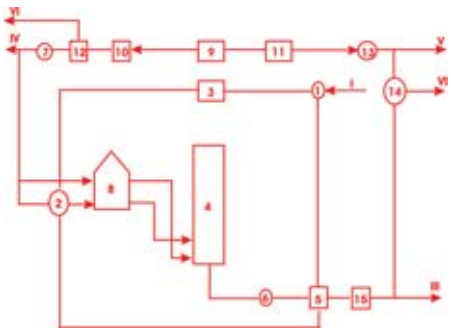
Более положительно протекает процесс термообработки при 405°С 30 минут (вязкость условная – 7-8 сек) в условиях воздействия активатора (азот). Содержание механических примесей не более 0,13 % (при норме мазута М-100 – 1,0 %). ►

| № п. п. | Варианты термообработки гудронов (№ опыта) | Режим термообработки | | | Показатели после термообработки (Сумма остаток+газойль) | | | Примеч. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Тем-ра °С | Время мин. | Давление мм.рт.ст. и наличие активатора | Плотность при 20°С (г/см³) | Вязкость условн. при-80°С (сек.) | Мех. примеси в % | |
| 1 | Вариант 1 | | | | | | | |
| | Гудрон А-1 | | | | | | | |
| | опыт 1/1 | 430 | 30 | 2,8-3,0 | 0,965 | 4 | 0,17 | налетов |
| | опыт 1/2 | 405 | 30 | 3,0 | 0,967 | 8 | 0,13 | кокса |
| | опыт 1/3 | 380 | 30 | 3,0 | 0,908 | 10 | - | нет на |
| | Гудрон Б (утяж.) | | | | | | | оборудовании |
| | опыт 1/4 | 430 | 30 | 3,0 | 0,955 | 7 | 0,077 | |
| | опыт 1/5 | 405 | 30 | 3,0 | 0,976 | 9 | 0,07 | |
| 2 | Вариант 2 | | | | | | | |
| | Гудрон А-1 | | | 3 атм | | | | |
| | опыт 2/1 | 430 | 30 | 20%дис. | 0,938 | 4 | 0,017 | |
| | опыт 2/2 | 405 | 30 | 20%дис. | 0,944 | 4 | 0,0075 | |
| | опыт 2/3 | 380 | 30 | 20%дис. | - | - | - | |
| | Гудрон Б (утяж.) | | | 3 атм | | | | - // - |
| | опыт 2/4 | 430 | 30 | 20%дис. | 0,945 | 4 | 0,019 | |
| | опыт 2/5 | 405 | 30 | 20%дис. | 0,974 | 8 | 0,024 | |
| | опыт 2/6 | 380 | 30 | 20%дис. | - | - | - | |
| 3 | Вариант 3 | | | | | | | |
| | Гудрон А-1 | | | | | | | |
| | опыт 3/1 | 430 | 30 | азот1л/л | 0,957 | 5 | 0,012 | |
| | опыт 3/2 | 405 | 30 | азот1л/л | 0,971 | 8 | 0,013 | |
| | опыт 3/3 | 380 | 30 | азот1л/л | - | - | - | |
| | Гудрон Б (утяж.) | | | | | | | - // - |
| | опыт 3/4 | 430 | 30 | азот1л/л | 0,971 | 5 | 0,013 | |
| | опыт 3/5 | 405 | 30 | азот1л/л | 0,972 | 8 | 0,012 | |
| | Гудрон А-2 | | | | | | | |
| | опыт 3/6 | 430 | 25 | азот1л/л | 0,971 | 6 | 0,017 | |
| | опыт 3/7 | 405 | 30 | азот1л/л | 0,977 | 7 | 0,05 | |
| 4 | Гудрон А-1 | | | ингибит на | | | | |
| | опыт 3/8 | 430 | 30 | входе 0,01% | 0,965 | 4 | 0,01 | по |
| | опыт 3/9 | 405 | 30 | ингибит | 0,971 | 7 | - | пункту 3 |
| | опыт 3/10 | 430 | 30 | на выходе | 0,970 | 14 | - | с азотом |
| | опыт 3/11 | 405 | 30 | 0,01% | 0,972 | 14 | - | |

Примечание:

1.Азот используется для активного горячего перемешивания.
Азот нагревался до 460°С. В производственной технологии может использоваться легкий газойль.
2.Термообработка гудрона при 380°С малоэффективна.
3.Ингибитор на входе GA-860. Диспергирующий агент CHIMEC 3531, подается в сырье.
Ингибитор на выходе GA-862. Диспергирующий агент CHIMEC 5330.

**Таб.2 Термообработка гудрона АВТ**



**Блок термообработки асфальта:**

**1, 6, 7, 13 – насосы;**
**2,14 – смесительные узлы;**
**3,5 – теплообменники; 4 – реактор;**
**S – нагревательная печь; 9,12 – сепараторы;**
**15 – холодильник**
**I – асфальт (или его смеси с разбавителем);**
**II – дистиллятные продукты;**
**III – термоостаток; |V – легкий дистиллят,**
**V – тяжелый газ; VI – газ;**
**VII – компонент тяжелого топлива или сырья для техуглерода**

Но наиболее оптимально следует рассматривать режим термообработки при 430$^0$С в течение 30 минут. Условная вязкость смеси остаток + газойль – 4-5 сек. Содержание механических примесей непревышал 0,17 % без активатора, а с активатором – 0,017 %.

Дополнительно следует обратить внимание на заметное снижение механических примесей с использованием активаторов. По-видимому дополнительное перемешивание разлагающегося гудрона резко снижает «рождение» кокса (судя по механическим примесям).

При выполнении этой работы гарантированно из гудрона получался топочный мазут М-100.

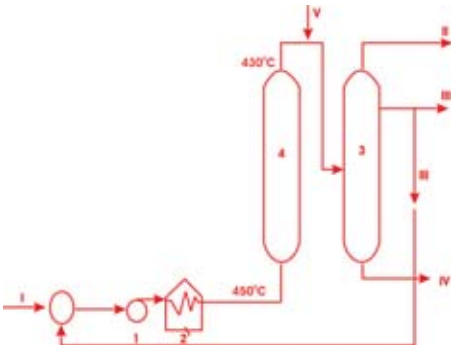
Установлено, что для снижения коксообразования надо время агломерации радикалов и микрококса снизить за счет изменения концентрации этих продуктов термолиза, снижения их контактов.

В пользу этих выводов целесообразно оценить причины отложения кокса (коксообразований) в трубах нагрева гудрона, в оборудовании, в котором наблюдается коксоотложение. Скорости истечения горячей, нагретой до температуры разложения массы гудрона снижаются в районе стенок до нуля. Увеличение турбулентности сокращает спонтанность образования коксовых отложений.

В лабораторных исследованиях термолиза гудронов и асфальтов было установлено, что изменение концентрации асфальтенов и смол сопровождается снижением коксообразований в продуктах висбрекинга (выход кокса – не более 0,01-0,1%), а для снижения отложений кокса в коммуникациях необходимо откорректировать гомогенность температурных условий протекания и нахождения сырья в зоне нагрева.

В прилагаемой таблице представлены результаты получения суммы остатка и газойля из гудрона А-1 с вязкостью 66 сек. и гудрона Б с вязкостью 166 сек. Из полученных данных видно, что:

- сумма остатка и газойля соответствует качеству топочного мазута М-100 (режим II и III);
- содержание механических примесей не превышало 0,2%.




**Блок термообработки гудрона:**

**1 – сырьевой насос;**
**2 – печь; 3 – ректификационная колонна;**
**4 – сокинт- камера..**
**Линии: I – гудрон; II – газы+бензин;**
**III – газойль; IV – крекинг-остаток;**
**V – закалочное охлаждение**

Основной вывод, который вытекает из настоящего сообщения:

- процесс висбрекинга остатков нефтепереработки нуждается в корректировке параметров в зависимости от исходной вязкости и содержания асфальтенов и смол для каждого из этапов висбрекинга;
- традиционный процесс висбрекинга следует дополнить введением активаторов. ■

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Химия нефти и газа. Под редакцией д.х.н. Проскурякова В.А.; к.т.н. Дробкина А.Е., Л. «Химия», 1981 г.;
2. Химия нефти. Сюняев З.И., 1989г.

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке нефти»
ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМООБРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Предлагаемая технология предназначена для переработки тяжелых высоковязких нефтяных остатков с получением компонентов нефтяного топлива или сырья для техуглерода и может быть реализована в нефтеперерабатывающей промышленности с целью повышения глубины переработки нефти, технико-экономических показателей работы производств НПЗ, а также для утилизации остатков, являющихся отходами производства.

В качестве тяжелых нефтяных остатков используют асфальт деасфальтизации гудрона, гудрон или смеси вышеназванных остатков с тяжелыми дистиллятами и др. полупродуктами нефтепереработки (экстракты масел, вторичные газойли и др.)

Блок термообработки нефтяных остатков может быть включен в состав действующих производств в отрасли нефтепереработки, например, на установках АВ Т, ВТ, в производстве масел (установки висбрекинга).

СОСТАВ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

В основу технологии термообработки нефтяных остатков заложена организация интенсивного массо-и теплообмена за счет подачи в реактор активатора, нагретого до температуры начала разложения остатков, и поддержания заданной температуры.

В качестве активатора используют инертные или углеводородные газы, любые дистиллятные фракции, в т.ч. собственного производства, вторичные процессы нефтепереработки и др.

Оптимальные режимы процесса и технологическая схема отработаны на опытной установке непрерывного действия производительностью по сырью до 1 л/ч.

Схема блока термообработки тяжелых нефтяных остатков, представленная на рисунке, включает в качестве основного оборудования нагревательную печь, реактор, узлы смешения исходного остатка с разбавителями перед подачей в печь и тяжелого дистиллята с термоостатком перед выводом из блока.

Реактор оборудован специальными устройствами для ввода активатора и вывода термоостатка из реактора разложения сырья.

ПРЕИМУЩЕСТВА

Предлагаемая технология обладает следующими преимуществами:

- практически полная утилизация высоковязких нефтяных остатков с получением товарных продуктов топочного мазута или сырья для техуглерода, а также сопутствующих дистиллятов, которые могут быть использованы как разбавители термоостатков или компоненты топлив;
- исключение затрат на светлые дистилляты, например, дизельные фракции, используемые для разбавления нефтяных остатков;
- высокий выход товарной продукции;
- резкое сокращение коксообразования за счет активирования сырья нагретым активатором и уменьшение коксовых отложений в оборудовании и коммуникациях;
- снижение себестоимости продукции и высокая эффективность технологии; экономический эффект составляет не менее 2 000 руб./т. термообработанного остатка.

(ОАО «ВНИИ НП»)

Адрес: Россия,111116,г. Москва, ул. Авиамоторная, дом 6
тел.(495) 261-52-02, факс (495) 361-12-85.
e-mail: omsvniinp@inetm.ru

За дополнительной информацией обращаться по адресу:
Россия, 150023, г.Ярославль, Московское шоссе, дом 122.
тел/факс (4852) 44-12-92 e-mail: vniinp@yaroslavl.ru

ПРАВОВАЯ ЗАЩИТА: ПАТЕНТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Важное значение для технических и производственных служб завода имеет работа по освоению новых видов продукции, внедрению новых технологий.**

# ПЫЛЕУЛОВИТЕЛИ ЦИКЛОННОГО ТИПА

**А.В. ЯТЧУК** | зам. директор по сбыту ООО «Завод «Нефтегазоборудование» | г. Саратов

Одной из таких новинок на нефтегазовом рынке является узел очистки газа на базе пылеуловителей циклонного типа ПЦТ-300.

Предлагаемый узел очистки газа УОГ-350 состоит из четырех пылеуловителей циклонного типа (ПЦТ-400/63-У1) с обвязкой и КИП, расположенных на несущих рамах.

При рабочем давлении газа из интервала от 3 до 5,5 МПа требуемая производительность (350 000 м$^3$/час) обеспечивается одним ПЦТ.

При рабочем давлении газа из интервала от 2,2 до 3 МПа требуемая производительность обеспечивается двумя ПЦТ.

При рабочем давлении газа из интервала от 1 до 2,2 МПа требуемая производительность обеспечивается тремя ПЦТ.

Четвертый ПЦТ, согласно требованиям СТО Газпром НТП, обеспечивает резервирование.

Пылеуловитель циклонного типа предназначен для очистки природного газа от сухих механических примесей и жидкости. Применяется на компрессорных станциях, магистральных газопроводах и в составе блоков очистки и подготовки газа на автоматизированных газораспределительных станцях.

Конструктивно пылеуловитель циклонного типа представляет собой сосуд цилиндрической формы с эллиптическими днищами, изготовленный в соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» ПБ 03-576-03 со встроенными батарейными циклонами.

Для полного и эффективного отделения из потока газа конденсата и механических примесей аппарат содержит две основные секции:

а) секция ввода и очистки газа;

б) секция сбора уловленного конденсата и механических примесей.

Секция ввода и очистки газа состоит из входного патрубка, расположенного в средней части фильтра, и батарейных циклонов, закрепленных неподвижно на нижней решетке. В кольцевом зазоре циклона установлено закручивающее лопастное устройство в виде винта, имеющего две лопасти, расположенные под углом 25$^0$.

| Наименование параметра и характеристики | Значение |
|---|---|
| 1 . Наименование частей сосуда | корпус |
| 2. Рабочее давление, МПа | До 10 |
| 3. Расчетное давление, МПа | 7,5 |
| 4. Пробное давление, МПа (в вертикальном положении) | 9,375 |
| 5. Рабочая температура среды, $^0$С | от (-30$^0$) до (+60$^0$) |
| 6. Минимальная допустимая температура стенки аппарата, находящегося под давлением (в зависимости от исполнения), $^0$С | до (-30$^0$) |
| 7. Наименование рабочей среды | Природный газ, конденсат, механические примеси, метанол, возможно появление воды, углеводородный газ с содержанием $CO_2$ до 2% объёма, $H_2S$ – до 2 г/100 нм$^3$, меркаптанов до – 36мг/нм$^3$, не более |
| 8. Характеристика рабочей среды. | Взрывоопасная, пожароопасная, 4-го класса опасности по ГОСТ 12.1.007-76 |
| 9 . Климатическое исполнение | «У» по ГОСТ 15150-69 |
| 10. Категория изделия | I по ГОСТ 15 150-69 |
| 11. Допустимая сейсмичность, баллов по Рихтеру | до 9 по СНиП II.7-81 |
| 12. Район территории по скоростному напору ветра | V по СНиП 2.01.07-85 |

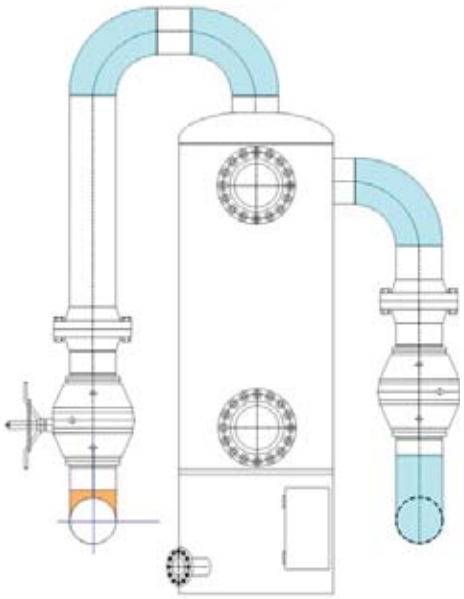
**В таблице 1 представлены технические характеристики и параметры ПЦТ-400/63-У1.**

Секция сбора конденсата и механических примесей, расположенная в нижней части аппарата, обогревается при отрицательных температурах окружающего воздуха с помощью подогревателя змеевикового типа. В нижней части днища врезан дренажный патрубок и штуцер сброса конденсата. Для обеспечения контроля секция снабжена штуцерами датчиков уровня – 2 шт. Слив конденсата осуществляется автоматически по достижении верхнего уровня секции. Возможен также дренаж самотеком в емкость. Конденсат стекает самотеком в емкость сбора конденсата. Через уравнительную линию газ, вытесняемый из емкости стекающим конденсатом, выходит обратно в газопровод.

В верхней части аппарата смонтирован выходной патрубок, установлены штуцеры термометра и манометра.

Входной и выходной патрубки аппарата снабжены штуцерами для установки дифманометра. Для внутреннего осмотра и периодической очистки фильтра-газосепаратора в нижней части имеется смотровой люк Ø219 мм.

Пылеуловитель циклонного типа рассчитан на очистку природного газа с содержанием механических примесей 0,005-0,1 кг/м$^3$ и жидкости (конденсат, вода с метанолом) не более 0,005 кг/ м$^3$. Степень очистки газа в батарейных циклонах составляет 65-85% (для частиц Ø 5 мкм), 85-90% (для частиц Ø10 мкм) и 90-95% (для частиц Ø20 мкм). ■



**Эскиз пылеуловителя циклонного типа**

# НЕФТЬ ГАЗ

## КАЛЕНДАРЬ ВЫСТАВОК – 2008

### даты указаны на момент публикации

| | | |
|---|---|---|
| | **5 - 7 февраля**<br>Оборудование. Нефть. Газ. Химия. ВВЦ Регион | **Волгоград,**<br>Дворец спорта Профсоюзов, пр. Ленина, 65<br>(8442) 26-51-86<br>www.vzr.ru |
| | **12 - 14 февраля**<br>Нефть. Газ. Химия. ВП «Экспо-Кама» | **РТ, Наб. Челны,**<br>Автозаводский пр., 1<br>(8552) 34-67-53, 35-92-43<br>www.expokama.ru |
| | **13 - 15 февраля**<br>Нефть. Газ. ВЦ «УралЭкспо» | **Оренбург,**<br>ул.Восточная, 31<br>(3532) 99-69-39, 99-69-40<br>www.uralexpo.ru |
| | **19 - 20 февраля**<br>Нефть и Газ. Энерго. ЗАО «Апекс» | **Усинск**<br>(383) 330-42-30, 330-76-16<br>www.nsk.su/~apex |
| | **27 - 28 февраля**<br>ТЭК. Нефть и Газ. Уголь. Энерго. ЗАО «Апекс» | **Иркутск**<br>(383) 330-42-30, 330-76-16<br>www.nsk.su/~apex |
| | **11 марта**<br>Нефтегазснаб «Московские нефтегазовые конференции» | **Москва,**<br>Пл. Европы, 2, отель «Рэдисон-Славянская»<br>(495) 514-58-56, 514-44-68<br>www.n-g-k.ru |
| | **19 - 21 марта**<br>VIII Международный экологический форум ОАО «Ленэкспо» | **Санкт-Петербург,**<br>Большой пр. В.О., д. 103, пав. №7, оф. 111.<br>(812) 321 27 18, 321 26 39<br>www.ecology.lenexpo.ru |
| | **8 - 10 апреля**<br>Нефтепереработка и нефтехимия ВК «Ленэкспо» | **Санкт-Петербург,**<br>ВЦ «Ленэкспо», пав. №3<br>(812)320-96--60, 303-88-63<br>www.restec.ru |
| | **15 - 17 апреля**<br>Трубопроводный транспорт ВК «Евроэкспо» | **Москва,**<br>Красная Пресня, пав. №7<br>(495) 105-65-61, 105-65-62<br>www.expopipeline.ru |
| | **23 - 24 апреля**<br>Нефть и Газ. Энерго. ЗАО «Апекс» | **Ухта**<br>(383) 330-42-30, 330-76-16<br>www.nsk.su/~apex |
| | **14 - 16 мая**<br>Передовые технологии автоматизации. ЗАО «Экспотроника» | **Санкт-Петербург,**<br>ВЦ «Северо-Запада РФ», пл. Победы, д. 2<br>(495) 234-22-10<br>www.pta-expo.ru |
| | **20 мая**<br>Нефтегазстандарт «Московские нефтегазовые конференции» | **Москва,**<br>Пл. Европы, 2, отель «Рэдисон-Славянская»<br>(495) 514-58-56, 514-44-68<br>www.n-g-k.ru |
| | **20 - 23 мая**<br>Газ. Нефть. Технологии. ВЦ «БВК» | **Уфа,**<br>Менделеева, 158<br>(3472) 53-20-30<br>www.vbkexpo.ru |
| | **21 - 23 мая**<br>Экология. Нефтепереработка. Нефтехимия. Энергетика ВК «Новое тысячелетие» | **РТ, Нижнекамск,**<br>пл. Лемаева, 4а, «Техник»<br>(8552) 72-82-93, 53-73-02<br>www.nt-expo.ru |
| | **21 - 23 мая**<br>Нефть и Газ. Энерго. ЗАО «Апекс» | **Астрахань**<br>(383) 330-42-30, 330-76-16<br>www.nsk.su/~apex |
| | **21 - 23 мая**<br>Нефть. Газ. Геология. «ТехноПарк» | **Томск**<br>ОАО ТМДЦ «ТЕХНОПАРК»<br>(3822) 41-96-70, 41-38-80<br>www.t-park.ru |
| | **21 - 24 мая**<br>«Сварка-2008» ООО «Ленэкспо» | **Санкт-Петербург,**<br>Большой проспект 103, пав. №7<br>(812) 321-26-31, 321-27-22<br>www.weldig.lenexpo.ru |
| | **26 - 29 мая**<br>PETROLEX / Нефтегазовая промышленность. ВЦ «КрокусЭкспо» | **Москва**<br>ВЦ «КрокусЭкспо», пав. №7, залы 6-7<br>(496) 540-34-22<br>www.promfair.ru |
| | **27 - 30 мая**<br>РОС-ГАЗ-ЭКСПО «ФАРЭКСПО» | **Санкт-Петербург,**<br>Петербургский СКК, пр.Ю.Гагарина, д. 8.<br>(812) 777-04-07, 718-35-37<br>www.farexpo.ru |
| | **23 - 27 июня**<br>НЕФТЕГАЗ ЗАО ЧВК «Экспоцентр» | **Москва**,<br>Краснопресненская наб., 14<br>(495) 255-37-99, 255-39-46<br>www.neftegaz-expo.ru |
| | **23 - 27 июня**<br>Экология, пожарная и промышленная безопасность Фонд им. Вернадского | **Москва**,<br>ЦВК «Экспоцентр», пав. №8<br>(495) 744-17-71, 290-47-92<br>www.efis-expo.ru |
| | **10 - 12 сентября**<br>Нефть. Газ. Нефтехимия. ВЦ «Казанская ярмарка» | **РТ, Казань,**<br>Оренбургский тракт, 8<br>(843) 570-51-11, 570-51-15<br>www.oilexpo.ru |
| | **16 - 19 сентября**<br>Нефть. Газ. ТЭК. «Тюменская ярмарка» | **Тюмень,**<br>ул. Севастопольская, 12, Выставочный зал<br>(3452) 48-55-56<br>www.expo72.ru |
| | **23 - 25 сентября**<br>Трубопровод. Трубопроводная арматура. Насосы. ВП «ЭРГ» | **РТ, Казань,**<br>Спартаковская, 1, «Баскет-холл»<br>(843) 541-34-27, 518-05-04<br>www.erg-expo.ru |

| | | |
|---|---|---|
| | **23 - 26 сентября**<br><br>GasSuf<br>MVK | **Москва,**<br>КВЦ «Сокольники»<br><br>(495) 105-34-16, 105-34-42<br>www.gassuf.ru |
| | **24 - 26 сентября**<br><br>Сургутнефтегаз<br>ОВЦ «Югорские контракты» | **Сургут,**<br>ул. Быстринская, д. 18/4<br>Теннисный Центр<br>(3462) 52-00-40, 32-34-53<br>www.yugcont.ru |
| | **1 - 3 октября**<br><br>передовые технологии автоматизации<br>ВК «Экспотроника» | **Москва**<br>Экспоцентр,<br>Красная Пресня<br>(495) 234-22-10<br>www.pta-expo.ru |
| | 1 - 3 октября<br><br>Нефть и Газ.<br>Нефтехимия. Энерго.<br>ЗАО «Апекс» | **Оренбург,**<br><br>(383) 330-42-30, 330-76-16<br>apex-expo@list.ru<br>www.nsk.su/~apex |
| | **1 - 3 октября**<br><br>GAZ INDUSTRY<br>«Фонд им.<br>В.И. Вернадского» | **Сочи**<br>Зимний театр<br><br>(495) 744-17-71, 290-47-92<br>www.gaz-industry.ru |
| | **7 - 10 октября**<br><br>Нефть и Газ.<br>ITE KIOGE | Казахстан, **Алматы,**<br>КЦДС «Атакент»,<br>ул. Тимирязева, д.42<br><br>www.kioge.ru |
| | **14 - 16 октября**<br><br>Нефть. Газ. Хим.<br>ВЦ «Софит-Экспо» | **Саратов,**<br>Чернышевского, 60/62<br><br>(8452) 20-54-70, 20-58-39<br>www.expo.sofit.ru |
| | **14 - 16 октября**<br><br>Химия. Нефтехимия.<br>ООО «Лигас» | **Уфа**<br><br>(347) 252-39-88<br>252-67-119<br>www.ligas-expo.ru |
| | **15 - 16 октября**<br><br>Нефть и Газ. Энерго.<br>ЗАО «Апекс» | **Ноябрьск**<br><br>(383) 330-42-30, 330-76-16<br>apex-expo@list.ru<br>www.nsk.su/~apex |
| | **21 октября**<br><br>Нефтегазовый сервис<br>«Московские нефтегазовые конференции» | **Москва,**<br>Пл. Европы, 2, Отель<br>«Рэдисон-Славянская»<br>(495) 514-58-56, 514-44-68<br>www.n-g-k.ru |
| | **21 - 23 октября**<br><br>Экоэффективность<br>Фонд им.Вернадского | **Москва,**<br>ЦВК «Экспоцентр»,<br>пав. №5<br>(495) 744-17-71, 290-47-92<br>www.ecointech.ru |
| PCVEXPO | **21 - 24 октября**<br><br>Международный Форум<br>PCVEXPO | **Москва**,<br>Сокольнический вал,<br>пав. №4<br>(495) 105-34-82<br>www.pcvexpo.ru |
| | **21 - 24 октября**<br><br>Нефть. Газ. Химия<br>ВЦ «Удмуртия» | **Ижевск,**<br>ул. Кооперативная, 9,<br>ФОЦ «Здоровье»<br>(3412) 25-47-33<br>www.neft.vcudmurtia.ru |
| | **29 - 30 октября**<br><br>Тэк. Нефть. Газ. Уголь.<br>Энерго.<br>ЗАО «Апекс» | **Красноярск**<br><br>(383) 330-42-30, 330-76-16<br>apex-expo@list.ru<br>www.nsk.su/~apex |
| | **29 - 31 октября**<br><br>Нефть. Газ. Энерго.<br>Экология. Химия.<br>ВК «Новое тысячелетие» | **РТ, Альметьевск,**<br>Ленина, 98, ДК «Нефтьче»<br><br>(8552) 72-82-93, 53-73-02<br>www.nt-expo.ru |
| | **26 - 29 октября**<br><br>Гальперинские чтения<br>ОАО «ЦГЭ» | **Москва,**<br>ул. Народного ополчения,<br>д. 38, корп. 3<br>(499) 192-65-339<br>manukov@cge.ru |
| | **4 - 6 ноября**<br><br>Нефть и Газ<br>«Асco» | Украина, **Киев,**<br>Международный центр<br>Броварский проспект, 15<br>(044) 458-46-21, 458-46-22<br>www.acco.ua |
| | **5 - 7 ноября**<br><br>OIL. Gas. Chemistry<br>«Экспо-Волга» | **Самара,**<br>Мищурина, 23 А<br><br>(846) 279-04-93, 279-07-08<br>www.gasoil-expo.ru |
| | **11 - 14 ноября**<br><br>НефтеГазСервис.<br>ВЦ «БашЭкспо» | **Уфа,**<br>Менделеева, 146/2<br><br>(347) 256-51-80, 265-54-61<br>www.bashexpo.ru |
| | **25 - 28 ноября**<br>Трубопроводные системы<br>ЗАО ВВЦ «Промышленность и строительство» | **Москва,**<br>ВВЦ, Пав. 55<br><br>(499) 760-26-48, 760-31-61<br>www.trubosystem.ru |
| | **25 - 28 ноября**<br>Нефть Газ<br>Промышленность России<br>ЗАО ВВЦ «Промышленность и строительство» | **Москва,**<br>ВВЦ, пав. 55<br><br>(499) 760-26-48, 760-31-61<br>www.expobroker.ru |
| | **25 - 28 ноября**<br><br>Нефть. Газ. Химия.<br>ВЦ «Пермская ярмарка» | **Пермь,**<br>бульвар Гагарина, 65<br><br>(342) 262-58-87<br>www.expoperm.ru |
| | **26 - 28 ноября**<br><br>НефтеГаз<br>«Уральские выставки 2000» | **Екатеринбург,**<br>Центр международной торговли<br>(343) 370-33-74, 370-33-75<br>www.uv2000.ru |
| | **26 - 28 ноября**<br><br>Нефть и Газ<br>ОВЦ «Югорские контракты» | **Нижневартовск**<br><br>(3462) 52-00-40, 32-34-53<br>www.yugcont.ru |
| | **26 - 28 ноября**<br><br>Нефть и Газ.<br>Энерго.<br>ЗАО «Апекс» | **Нижневартовск**<br><br>(383) 330-42-30, 330-76-16<br>www.nsk.su/~apex |
| | **2 - 4 декабря**<br><br>передовые технологии автоматизаци<br>ВК «Экспотроника» | **Екатеринбург**<br>КОСК «Россия»,<br>ул. Высоцкого, д. 14<br>(495) 234-22-10<br>www.pta-expo.ru |
| | **9 - 12 декабря**<br><br>Автоматизация<br>«ФАРЭКСПО» | **Санкт-Петербург,**<br>Петербургский СКК,<br>пр.Ю.Гагарина, д. 8.<br>(812) 777-04-07, 718-35-37<br>www.farexpo.ru |
| | **10 декабря**<br><br>Нефтегазшельф<br>«Московские нефтегазовые конференции» | **Москва,** Пл. Европы, 2<br>Отель «Рэдисон-Славянская»<br>(495) 514-58-56, 514-44-68<br>www.n-g-k.ru |

# ВОЛГОГРАД «РЕГИОН»

**С 5 по 7 февраля 2008 года во Дворце спорта профсоюзов состоится выставка оборудования, технологий для нефтяной, газовой промышленности и нефтеперерабатывающего комплекса «Оборудование – Нефть. Газ. Химия» и выставка современных биохимических производств для народного хозяйства. Организаторы выставок – Администрация Волгоградской области и Волгоградский Выставочный Центр «Регион».**

В 2008 году выставка «Оборудование – Нефть. Газ. Химия» отмечает 10-летний юбилей.

Организаторы выставки отмечают значимость данного события, приглашая к участию ведущие отечественные и зарубежные нефтегазовые компании, занимающие лидирующие позиции на рынке; выставка открывает перспективы для совместного сотрудничества и способствует притоку инвестиций в нефтегазовую отрасль Волгоградского региона и развитию экономики области в целом.

Авторитет мероприятия повышается с каждым годом, увеличиваются выставочные площади, растет число участников.

Более 50 предприятий из разных регионов России и ближнего зарубежья представят на выставках свою продукцию и услуги.

Среди постоянных участников выставки такие компании, как «Автоматика» (г. Воронеж) – это одно из ведущих предприятий по разработке и производству средств противоаварийной защиты и сигнализации, контроля и управления технологическими процессами и средств автоматизации; «Экоресурс» (г. Воронеж), НПП «Элемер» (г. Москва), НИЛ «Политехтест КСМ» (г. Санкт-Петербург), «ФОБОС» (г.Рыбинск), «ПАНАТЕСТ-НК» (г. Москва), «Ризур» (г. Рязань), Стромнефтемаш Концерн (г.Кострома) и многие другие предприятия нефтеперерабатывающего комплекса.

На выставке «Оборудование – Нефть. Газ. Химия» экспоненты продемонстрируют проектные и научно-исследовательские разработки для ТЭК, химической и нефтеперерабатывающей промышленности, технику и оборудование для нефтегазодобывающего комплекса, АЗС, системы противопожарной безопасности, спецодежду для нефтегазового комплекса и химической промышленности, научные разработки, технологии по экологии и утилизации отходов, оборудование для обеспечения экологической безопасности.

В рамках выставки будет проходить широкая деловая программа: тематические семинары, круглые столы и презентации для специалистов отрасли.

Организаторы выставки благодарят всех участников за долгосрочное сотрудничество и надеются на дальнейшую совместную плодотворную работу.

**Волгоград,**
**Дворец Спорта Провсоюзов**
**Пр. Ленина, 65**
**(8442) 26-51-86**
**www.vzr.ru**


ЗАО «Фирма «АПЕКС»
т/ф: (383) 330-42-30, 330-76-16
E-mail: apex-expo@list.ru;
apeks@nov.net; www.nsk.su/~apex

УВАЖАЕМЫЕ ГОСПОДА
ПРИГЛАШАЕМ ВАС ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ
В ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫСТАВКАХ: 2008 г.

Апекс

27-28 февраля, г. Иркутск
ВЫЕЗДНАЯ СЕССИЯ СИБИРСКОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОНГРЕССА
Вторая специализированная выставка
«ТЭК. НЕФТЬ. ГАЗ. УГОЛЬ. ЭНЕРГО-2008»
«ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ-2008»
Поддержка: СО РАН РФ, Администрация Иркутской области

19-20 февраля, г. Усинск
Четвертая специализированная выставка
«УСИНСК. НЕФТЬ И ГАЗ. ЭНЕРГО-2008»
«УСИНСК. СТРОИТЕЛЬСТВО. ЖКХ. ЭКОЛОГИЯ-2008»
Поддержка: Министерство промышленности и энергетики Республики Коми, Министерство архитектуры, строительства и коммунального хозяйства Республики Коми

19-21 марта, г. Якутск
Девятая специализированная выставка
«САХА. НЕФТЬ. ГАЗ. УГОЛЬ. ЭНЕРГО-2008»
(«НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ-2008»)
«САХА. ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ-2008»
(«НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ-2008»)
Поддержка: Правительство Республики Саха, Министерство строительства РС, Министерство промышленности РС, Министерство внешних связей РС,. Выставка включена в план республиканских мероприятий

9-10 апреля, г. Новосибирск
ТРЕТИЙ СИБИРСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС
Третья специализированная выставка
«ТЭК. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ. СИБИРЬ-2008»

23-24 апреля, г. Норильск
Седьмая специализированная выставка
«МЕТАЛЛУРГИЯ. ГОРНОЕ ДЕЛО. ОБОРУДОВАНИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. НОРИЛЬСК-2008»
Поддержка: Администрация г. Норильска, ЗФ ОСО «ГМК "Норильский никель"»
ВНИМАНИЕ! Заявки от иностранных участников (включая СНГ) на выставку в Норильске подаются не менее, чем за 45 дней до начала выставки

23-24 апреля, г. Ухта
Пятая специализированная выставка
«УХТА. НЕФТЬ И ГАЗ. ЭНЕРГО-2008»
«УХТА. СТРОИТЕЛЬСТВО. ЖКХ. ЭКОЛОГИЯ-2008»
Поддержка: Министерство промышленности и энергетики Республики Коми, Министерство архитектуры, строительства и коммунального хозяйства Республики Коми

14-15 мая, г. Новосибирск
ПЕРВЫЙ СИБИРСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОНГРЕСС
Специализированная выставка
«СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ-2008»

21-23 мая, г. Астрахань
Одиннадцатая специализированная выставка
«АСТРАХАНЬ. НЕФТЬ И ГАЗ. ЭНЕРГО-2008»
«ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ-2008»
Поддержка: Министерство экономического развития, Министерство по топливно-энергетическому комплексу, недропользованию и охране окружающей среды Астраханской области

# Московские нефтегазовые конференции

## Ежегодные встречи нефтяников и газовиков

**Март НЕФТЕГАЗСНАБ Снабжение в нефтегазовом комплексе**

Участники конференции «Нефтегазснаб» - руководители служб МТО крупных нефтегазовых компаний. Специалисты обсуждают конкурсы, вопросы приемки оборудования, пути совершенствования процедур отбора поставщиков, создание баз данных

**Участники**: руководители Газкомплектимпэкс, Торгового Дома «ЛУКОЙЛ», руководители служб материально-технического обеспечения Роснефть, Сургутнефтегаз, Славнефть, ТНК-ВР, Татнефть, СИБУР, Стройтрансгаз, Газпром нефть, РИТЭК, РуссНефть, НОВАТЭК

www.n-g-k.ru

---

**Октябрь НЕФТЕГАЗСЕРВИС Нефтегазовый сервис в России**

Традиционная площадка для встреч руководителей геофизических, буровых предприятий, а также компаний, занятых ремонтом скважин. На конференции они в неформальной обстановке обсуждают актуальные вопросы со своими заказчиками - нефтегазовыми компаниями

**Участники**: Бургаз, Евразия, ССК, РН-Бурение, РН-Сервис, Интегра, ТНК-ВР, Сургутнефтегаз, Газпромгеофизика, Зарубежнефть, ТМК, ТНГ-Групп, ПетроАльянс, РИТЭК, ОТО, M-I Swaco, Baker Hughes,Shlumberger, Halliburton

www.n-g-k.ru

---

**Декабрь НЕФТЕГАЗШЕЛЬФ Оборудование для работы на шельфе**

Заказчиками выступают ОАО «Газпром», НК «Роснефть», НК «ЛУКОЙЛ» и ряд иностранных компаний. На конференции «Нефтегазшельф» представлены также фирмы Норвегии, Великобритании и США, имеющие большой практический опыт работ на нефтегазовом шельфе

**Участники**: Газпром, Газфлот, Севморнефтегаз, Роснефть, ЛУКОЙЛ , КСМК, Звездочка, Севмаш, Уралмаш-буровое оборудование, Shell, Total, StatoilHydro, ExxonMobil, Aker Kvaerner, Sun Capital Partners, FMC Technologies

www.n-g-k.ru

**Телефоны: (495) 514-4468; 514-5856**
**Факс: (495) 788-7279; info@n-g-k.ru**

# НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ «ЭКСПО –КАМА»

**Нефтегазовая отрасль – базовая отрасль экономики Татарстана. Одно из ведущих мест в развитии нефтегазовой отрасли Республики Татарстан занимает Закамский регион.**

Самые крупные объекты энергетики строились там, где зарождалась нефтедобыча, возводились нефтехимические гиганты и ОАО «КАМАЗ». Отметим город Набережные Челны – центр Закамского региона, который традиционно является организатором Международной специализированной выставки.

С 12 февраля в автограде активизирует работу третий Международный промышленный форум. В рамках традиционного форума состоится пятая международная выставка «Нефть. Газ. Химия. Экология».

Проводимые выставки в этой сфере формируют денежные, инвестиционные потоки, которые во многом определяют социально-экономическое развитие не только республики, но и Российской Федерации.

Уже сегодня внимание к выставке проявили более 200 участников. Кроме постоянных участников из стран ближнего и дальнего зарубежья таких как Украина, Беларусь и Швейцария, впервые на участие в международных выставках заявлены компании Италии, Германии, Австрии и Бельгии.

Организаторами выставки и Международного форума являются Академия наук Республики Татарстан, Министерство экономики РТ, Министерство промышленности и торговли РТ, Администрация города Набережные Челны, выставочное предприятие «ЭКСПО-КАМА» при поддержке Аппарата Президента Республики Татарстан .

**РТ, Наб. Челны,**
**Автозаводский пр., 1**
**(8552) 34-67-53, 35-92-43**
**www.expokama.ru**

# САНКТ-ПЕТЕРБУРГ «ЛЕНЭКСПО»

**Форум и конференция будут проходить с 19 по 21 марта 2008 г. в ВК «Ленэкспо». Особенность этих двух отраслевых специализированных мероприятий в том, что они будут первыми крупнейшими в России мероприятиями в области охраны окружающей среды и управления отходами после проведения парламентских и президентских выборов.**

С 2001 г. Международный экологический форум ежегодно проходит в Санкт-Петербурге. Этот форум является одним из самых известных крупнейших российских и единственным мероприятием в СЗФО, на котором демонстрируются передовые, инновационные отечественные и зарубежные технологии, оборудование в области управления отходами, ресурсо- и энергосбережения, охраны окружающей среды, экологии.

Основные цели форума - создать благоприятные условия для развития регионального и международного сотрудничества в области охраны окружающей среды и рационального природопользования; предоставить комфортные условия для демонстрации и продвижения на российский рынок современных природоохранных технологий, оборудования и услуг; способствовать налаживанию контактов разработчиков, производителей и продавцов с потребителями, привлечению инвестиций в данный сектор экономики, повышению уровня экологической культуры и образования населения.

В рамках форума, кроме двух выставок, планируется проведение практических конференций, семинаров, презентаций природоохранного оборудования, технологий и услуг, посещение действующих городских и областных предприятий и организаций.

Впервые будет организована конференция «Управление отходами» по тематическим секциям: «Полигоны», «Мусоросортировочные комплексы», «Прессы, измельчители ТБО», «Дробильно-сортировочное оборудование для рециклинга отходов».

Основная цель конференции – предоставить возможность участникам и слушателям напрямую установить контакты, выбрать партнеров, получить полноценную информацию из разных источников по тематике конференции.

Оргкомитет форума и конференции приглашает руководителей компаний – производителей и поставщиков оборудования, материалов, технологий, услуг проектных и строительных организаций, специализирующихся по тематике форума и конференции принять участие в петербургском VIII Международном экологическом форуме и конференции «Управление отходами».

Мы также приглашаем руководителей и специалистов государственных органов власти различных уровней, депутатов, руководителей и экологов предприятий запланировать участие и/или посещение форума и конференции «Управление отходами».

Организаторы форума и конференции постараются сделать эти мероприятия максимально полезными в практическом плане, обеспечить участников форума, слушателей и участников конференции качественными информационно-аналитическими материалами, которые уже специально уже готовятся для конференции и форума.

Были бы Вам признательны за вопросы, ответы на которые Вы бы хотели получить в процессе посещения конференции «Управление отходами». Постараемся , чтобы ответы на Ваши вопросы Вы услышали от выступающих на конференции, либо получили их в печатном виде, вложенными в пакет слушателя конференции.

СПРАВКА. В 2007 г. петербургский VIII Международный экологический форум собрал около 140 экспонентов и более 500 участников деловой программы. В выставках приняли участие фирмы из России, Финляндии, Италии, Дании, Германии, Швеции, Украины, Республики Беларусь. Площадь экспозиции составила 2 417 кв.м. Выставки посетило порядка 4500 специалистов. В 2001 г. было 50 экспонентов, в 2005 г. – 105 экспонентов)

**Санкт-Петербург,**
**Большой пр. В.О. д. 103,**
**павильон 7, оф. 111**
**(812) 321-27-18, 321-26-39**
**www.ecology.lenexpo.ru**

# ООО «Научно-производственная фирма «Синтез»

## Специалистам производственных предприятий

ООО «НПФ «Синтез» предлагает нефтегазовое оборудование в области строительства, ремонта скважин, разведки и добычи нефти и газа.

Кроме этого, предлагается большой выбор котлов, насосов общепромышленного, бытового назначения, аккумуляторов и другого оборудования.

Если вы не обнаружили необходимого оборудования на нашем сайте, то по вашему запросу мы найдём его производителей и организуем поставку в ваш адрес.

*Вниманию производителей оборудования и авторов новых, эффективных технологий в указанных выше направлениях производства!*

*Если вы желаете расширить рынок сбыта вашей продукции, мы поможем. Ждём ваших предложений.*

Обращаться:
625013, г. Тюмень,
ул. 50 лет Октября, 118, к. 710
Почтовый адрес:
625000, г. Тюмень,
Главпочтамт, а/я 763.
Тел./факс:
(3452) 41-78-20, 32-36-86,
32-39--78, 32-34-14
моб. 73-16-83
Email: sintez1@newmail.ru
Сайт: www.neftegazprogress.ru

# ПРОИЗВОДСТВО ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Транспортабельные котельные установки
Газорегуляторные установки

Газорегуляторные пункты шкафные и блочные
Газорегуляторные пункты с узлами учёта

Пункты учёта расхода газа
Клапаны предохранительные запорные КПЭГ, ПКН, КПЭЭ

Газовые фильтры ФГ (Ду 32-400), ФС, ФГКР, ФГМ
Изготовление нестандартного оборудования

**ООО ПТО «Волга-Газ»**

**Контроль качества.**
**Полная комплектация объектов газового хозяйства.**
**Гибкая система скидок.**
**Обширный склад готовой продукции.**
**Организация доставки готовой продукции всеми видами транспорта, в т.ч. собственным автотранспортом, по России и СНГ.**

410086 г. Саратов, а/я 207;

Более подробная информация: по тел. (8452) 45-11-77, 45-11-88 или на сайте www.volgagaz.ru

# Мега Дом

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Казань, т/ф: (843) 512-00-89

www.megadomoz.ru www.energycenter.ru kazan@megadomoz.ru