



---

**Нефтегазовая конференция**



**«ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2010»**

**г. Москва, 20 апреля 2010 г., ГК «ИЗМАЙЛОВО»**

[Календарь проведения конференций ООО «ИНТЕХЭКО» - www.intecheco.ru](http://www.intecheco.ru)



**27-28 марта 2012 г. – Пятая Международная металлургическая конференция  
МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО-2012**

инновационные технологии для обновления металлургических печей, повышения экономичности и эффективности металлургии, новейшие разработки в области газоочистки, водоочистки, переработки отходов, решения для автоматизации и промышленной безопасности.

**28 марта 2012 г. – Третья Межотраслевая конференция  
АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА-2012**

лучшие технологии, образцы красок и лакокрасочных материалов для защиты от коррозии, огнезащиты и изоляции, вопросы промышленной безопасности, противокоррозионная защита, усиление и восстановление строительных конструкций зданий, сооружений и технологического оборудования предприятий нефтегазовой отрасли, энергетики, металлургии, машиностроения, цементной и других отраслей промышленности.

**24 апреля 2012 г. -Третья Нефтегазовая конференция ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2012**

комплексное решение вопросов экологической безопасности нефтегазовой отрасли, вопросы газоочистки, водоподготовки и водоочистки, утилизации ПНГ, переработки отходов.

**5-6 июня 2012 г. - Четвертая Всероссийская конференция  
РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2012**

модернизация и реконструкция электростанций ТЭЦ, ГРЭС, ТЭС, ГЭС, повышение эффективности, надежности, автоматизации, безопасности и экологичности энергетики, инновационные разработки для повышения ресурса и эффективности турбин, котлов и другого энергетического оборудования.

**25-26 сентября 2012 г. - Пятая Международная межотраслевая конференция  
ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2012**

единственное межотраслевое мероприятие в СНГ, охватывающее практически все вопросы газоочистки, пылеулавливания, золоулавливания, вентиляции и аспирации (электрофильтры, рукавные фильтры, скрубберы, циклоны, вентиляторы, дымососы, конвейеры, пылетранспорт, агрегаты питания электрофильтров, пылемеры, газоанализаторы, АСУТП, промышленные пылесосы, фильтровальные материалы, оборудование систем вентиляции и кондиционирования).

**30-31 октября 2012г. – Третья Межотраслевая конференция  
ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ-2012**

лучшие технологии водоснабжения, водоподготовки, водоотведения и водоочистки, различные способы обработки воды, подготовка и очистка промышленных сточных вод, фильтрование, абсорбция, озонирование, глубокое окисление, нанотехнологии, подготовка чистой и ультрачистой воды, замкнутые системы водопользования, решения проблем коррозии в системах оборотного водоснабжения, приборы контроля качества воды, автоматизация систем водоподготовки и водоочистки в промышленности.

**27 ноября 2012 г. – Третья Межотраслевая конференция  
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-2012**

новейшие решения для автоматизации предприятий энергетики, металлургии, нефтегазовой и цементной промышленности, современные информационные технологии, ИТ, АСУТП, ERP, MES-системы, контрольно-измерительная техника, газоанализаторы, расходомеры, спектрометры, системы мониторинга, контроля, учета, КИП и автоматизации технологических процессов.

© ООО «ИНТЕХЭКО» 2008-2011. Все права защищены.



**ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ ОБРАЩАЙТЕСЬ В ООО «ИНТЕХЭКО»:**

Председатель оргкомитета конференций  
Директор по маркетингу ООО «ИНТЕХЭКО» - Ермаков Алексей Владимирович,  
тел.: +7 (905) 567-8767 факс: +7 (495) 737-7079  
[admin@intecheco.ru](mailto:admin@intecheco.ru) , [www.intecheco.ru](http://www.intecheco.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Сборник докладов .....</b>	<b>4</b>
Состояние окружающей среды региона производственной деятельности ОАО «Татнефть» (Институт "ТатНИПИнефть" ОАО "Татнефть" им. В.Д. Шашина) .....	4
Проблематика проведения мониторинга окружающей среды при строительстве линейных и площадных объектов транспорта нефти (ОАО НИПИИ ЭТ "ЭНЕРГОТРАНСПРОЕКТ") .....	8
Опыт практического применения плазмо-каталитического метода очистки газов. Работа над ошибками. (ООО «Экопромика», Россия) .....	12
Современное оборудование группы "ФИНГО" для установок очистки газов предприятий энергетики. (ЗАО «ФИНГО ИНЖИНИРИНГ», Россия) .....	16
Утилизация попутного нефтяного газа с применением новых технологий. (ЗАО Группа компаний "РусГазИнжиниринг") .....	19
Энергоэффективные технологии утилизации попутного нефтяного газа. (БПЦ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ) .....	21
Щелочно-каталитическая очистка попутного нефтяного газа на месторождении высокосернистой нефти (ЗАО «Троицкнефть») .....	25
Модернизация установок производства серы: Критерии выбора котлов сжигания сероводорода. (ООО "Энергетические машины") .....	26
Зарубежные горелочные системы, поставляемые ЗАО «ИРИМЭКС» для предприятий химической и нефтегазовой отраслей. Обзор технологий и горелок ведущих компаний: Duiker (Нидерланды), BALTUR (Италия), RIELLO (Италия), Hamworthy (США) и др. ....	30
Применение технологии Topse WSA для очистки хвостовых газов с установки Клауса. (Haldor Topsoe, Дания) .....	34
Современные технические решения ГУП «Институт нефтехимпереработки РБ» в области охраны окружающей среды. Очистка нефтесодержащих сточных вод на примере реконструкции механических очистных сооружений ОАО «Московский НПЗ» и строительства комплекса очистных сооружений НПЗ и НХЗ ОАО «ТАНЕКО». (ГУП «Институт нефтехимпереработки Республики Башкортостан») .....	39
Современное оборудование и технологии компании Зульцер Хемтех: применение в процессах концентрирования стоков и выделения ценных компонентов (Зульцер Хемтех) .....	43
Современные методы очистки нефтесодержащих стоков(ООО «КВИ Интернэшнл») .....	47
Установка подготовки нефтепромысловых сточных вод. (ООО «Нефтегазхиммаш», ЗАО ПО «СТРОНГ») .....	48
Установка подготовки нефтеловушечной эмульсии. (ООО «Нефтегазхиммаш», ЗАО ПО «СТРОНГ») .....	49
Методика и практическое применение «Технологии рекультивации загрязненных нефтью и нефтепродуктами почвы и воды при помощи выделенных из аборигенной микрофлоры культуры микробов-деструкторов». (ООО «ЭКОЙЛ») .....	51
Комплексные решения по переработке нефтесодержащих отходов. (ЗАО Группа компаний "РусГазИнжиниринг") .....	55
Усовершенствование конструкции электроизолирующего соединения для нефтепромысловых трубопроводов. (Институт "ТатНИПИнефть") .....	59
Экономия электроэнергии и эффективная газоочистка. Современные источники питания электрофильтров и АСУТП установок очистки газов. ....	61
(KRAFTELEKTRONIK Швеция, ООО «ИНТЕХЭКО», Россия) .....	61
<b>Дополнение к сборнику докладов .....</b>	<b>98</b>
Современные методы очистки нефтесодержащих стоков(ООО «КВИ Интернэшнл») .....	98
Активированные угли для очистки вентвыбросов КНС (ОАО «НИИОГАЗ») .....	118
Щелочно-каталитическая очистка попутного нефтяного газа на месторождении высокосернистой нефти (ЗАО «Троицкнефть») - Полный текст. ....	119
Основные тенденции на рынке труда в нефтегазовой отрасли в 2010 году («АНКОР ТЭК») .....	127

<b>Каталог конференции.....</b>	<b>66</b>
Haldor Topsoe (Дания), Московское представительство компании.....	66
Kipinfo.ru.....	67
KRAFTELEKTRONIK AB (Швеция).....	67
SAFEPROM.ru - Портал по промышленной безопасности.....	67
Агентство Азия - Представительство прессы Казахстана в России.....	68
АНКОР ТЭК.....	68
Безопасность труда в промышленности, журнал.....	68
Бизнес в Казахстане, газета.....	68
Бонус +,ООО.....	69
БПЦ Энергетические Системы.....	69
Бурение и Нефть, журнал.....	69
Водоочистка, журнал.....	69
Волжский Оргсинтез, ОАО.....	69
Всероссийский экологический портал.....	71
Гильдия экологов, НП.....	71
Главный инженер, журнал.....	71
Зульцер Хемтех, Московское представительство.....	71
Издательский дом Панорама.....	72
Институт нефтехимпереработки Республики Башкортостан ГУП.....	72
Институт ТатНИПИнефть ОАО "Татнефть" им. В.Д. Шашина.....	73
ИНТЕХЭКО, ООО.....	73
ИРИМЭКС Казахстан, ТОО.....	73
ИРИМЭКС, ЗАО.....	74
Каспийский Трубопроводный Консорциум-Р, ЗАО.....	74
КВИ Интернэшнл, ООО - KWI International GmbH.....	74
КИНЕФ, ООО.....	74
Компрессорная техника и пневматика, журнал.....	74
ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка, ООО.....	78
ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез, ООО.....	78
ЛУКОЙЛ-Ростовнефтехимпроект, ОАО.....	78
Марийский нефтеперегонный завод, ООО.....	78
Московский НПЗ, ОАО.....	78
Нарьянмарнефтегаз, ООО.....	78
НефтеГазоПромысловый ИНЖИНИРИНГ, журнал.....	79
Нефтегазхиммаш, ООО.....	79
Нефть и Газ, журнал (Казахстан).....	80
Нефть России, журнал ООО «ЛУКОЙЛ-ИНФОРМ».....	80
НИИ Атмосфера, ОАО.....	80
НИИОГАЗ, ОАО.....	82
НИПИгазпереработка, ОАО.....	82
НИПИИ ЭТ "ЭНЕРГОТРАНСПРОЕКТ", ОАО.....	82
НПП Фолтер, ООО.....	82
Охрана атмосферного воздуха. Атмосфера, журнал.....	82
Охрана окружающей среды и природопользование, журнал.....	83
ПЕРЕРАБОТКА МУСОРА: WebDigest.....	83
РН -Туапсинский НПЗ, ООО.....	83
РусГазИнжиниринг, Группа компаний.....	83
Слант, нефтегазовое издательство.....	86
СФЕРА Нефтегаз, редакция.....	86
Татойлгаз, ОАО.....	86
Троицкнефть, ЗАО.....	87
ТюменНИИгипрогаз, ООО.....	87
Уде, ООО.....	87
ФИНГО ИНЖИНИРИНГ, ЗАО.....	87
Химическая техника, журнал.....	87

Химическое и нефтегазовое машиностроение, журнал.....	89
Центр обеспечения экологического контроля.....	89
ЭКОЙЛ, ООО.....	89
Экологическая стратегия, журнал.....	90
Экологические нормы. Правила. Информация, журнал.....	90
Экологический вестник России, журнал.....	90
Экопромика, ООО.....	90
ЭКОПРАВО, журнал.....	91
Энергетика и Промышленность России, газета.....	91
Энергетическая стратегия, журнал.....	91
Энергетические машины, ООО.....	91

**Информационные партнеры конференции:**



Проведение Нефтегазовой конференции "ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2010" поддержали журналы: Сфера Нефтегаз, Территория Нефтегаз, Бурение и Нефть, Химическое и нефтегазовое машиностроение, Охрана атмосферного воздуха. Атмосфера, Главный инженер, Водоочистка, Нефть России, Химическая техника, Компрессорная техника и пневматика, SLANT Нефтегазовое оборудование, НефтегазоПромысловый ИНЖИНИРИНГ, Экологический вестник России, Экологические нормы. Правила. Информация, Охрана окружающей среды и природопользование, Экологическая стратегия, ЭкоПраво, Энергетическая стратегия, Нефть и Газ (Казахстан), Безопасность труда в промышленности, интернет-порталы: Всероссийский экологический портал, портал по промышленной безопасности Safeprom.ru, Переработка мусора: WebDigest, газета: Бизнес в Казахстане, НП Гильдия Экологов, НИИ Атмосфера, ЦОЭК.

**АВТОРСКИЕ ПРАВА НА ИНФОРМАЦИЮ И МАТЕРИАЛЫ:**

Все материалы в данном Сборнике докладов и Каталоге предназначены для участников Нефтегазовой конференции «ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2010», проводимой ООО «ИНТЕХЭКО» 20 апреля 2010 г., и не могут воспроизводиться в какой-либо форме и какими-либо средствами без письменного разрешения соответствующего обладателя авторских прав за исключением случаев, когда такое воспроизведение разрешено законом для личного использования. Часть информации Сборника докладов и Каталога взята из открытых источников и материалов предыдущих конференций, проведенных ООО «ИНТЕХЭКО». Ни в каком случае оргкомитет конференции и ООО «ИНТЕХЭКО» не несут ответственности за любой ущерб, включая прямой, косвенный, случайный, специальный или побочный, явившийся следствием использования сборника докладов и каталога конференции.



**ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ ОБРАЩАЙТЕСЬ:**

Председатель оргкомитета - Ермаков Алексей Владимирович,  
тел.: +7 (905) 567-8767 факс: +7 (495) 737-7079  
admin@intecheco.ru , www.intecheco.ru

Сборник докладов

Состояние окружающей среды региона производственной деятельности ОАО «Татнефть»  
(Институт "ТатНИПИнефть" ОАО "Татнефть" им. В.Д. Шашина)

*ОАО «Татнефть» Институт "ТатНИПИнефть" ОАО "Татнефть" им. В.Д. Шашина, Мингазов  
Минтахир Нургатович, Заведующий отделом  
ОАО «Татнефть», Гареев Р. М.*

Комплекс работ по разработке нефтяных месторождений в ОАО «Татнефть» проводится с учетом требований природоохранного законодательства федерального и республиканского уровней, соответствует всем отраслевым международным нормам и стандартам. Подтверждением тому служит сертификация природоохранной деятельности Компании на соответствие к стандартам интегрированной системы менеджмента серии ISO 14001:2004 и OHSAS 18001:2007 (слайд 2).

Прикладная природоохранная деятельность в «Татнефти» осуществляется на основе разработанной, согласованной и утвержденной в установленном порядке нормативно-разрешительной документации (нормативы ПДВ, ПДС, ПНООЛР). Такая документация, экологические паспорта предприятий и необходимые разрешения на тот или иной вид деятельности имеются в полном объеме во всех структурных подразделениях Компании.

Повышенное внимание к проблемам охраны окружающей среды в «Татнефти» выразилось и в том, что Компания одной из первых в отрасли приступила к разработке экологической политики и формированию экологических программных документов. В результате этого, ещё в 1990 году в ПО «Татнефть» была разработана и принята к реализации одна из первых отраслевых экологических программ в СССР «Экология 1990-1995 гг.». Последующая экологическая программа была принята в 1996 г., функционировала по 2000 г. и называлась «Экологическая безопасность при добыче нефти на юге-востоке Республики Татарстан».

В настоящее время в Компании действует третья долгосрочная «Экологическая программа ОАО «Татнефть» на 2000-2015 годы», включающая природоохранные мероприятия по 34 приоритетным направлениям деятельности. Главной целью этой программы является обеспечение состояния окружающей среды региона деятельности Компании на нормативно допустимом уровне.

Необходимо отметить и то, что ежегодные затраты на природоохранные мероприятия «Татнефти» исчисляются миллиардами рублей (слайд 3), что позволяет обеспечивать создание системы, гарантирующей соблюдение самых высоких требований экологической безопасности. Так, в 2001 году на эти цели было выделено 3,0 млрд. рублей, в 2002 году – 3,7 млрд. рублей, в 2003 году – 3,2 млрд. рублей, в 2004 году – 3,3 млрд. рублей, в 2005 году – 3,8 млрд. рублей, в 2006 году – 4,6 млрд. рублей, в 2007 г. – 4,73 млрд. рублей, в 2008 г. – 4,87 млрд. рублей. Значительные средства направляет ОАО «Татнефть» на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в целях повышения экологической безопасности своих объектов и оздоровления природных систем. В 2007 г. на эти цели выделено 75,2 млн. рублей по 30 темам. В числе научных учреждений Республики Татарстан, с которыми Компания сотрудничает в сфере охраны окружающей среды, выделяются институт ТатНИПИнефть, экологический факультет Казанского государственного университета, Казанская государственная сельскохозяйственная академия, Казанский государственный медицинский университет, Казанская государственная архитектурно-строительная академия.

В настоящее время в ОАО «Татнефть» разработан комплекс мероприятий по предупреждению загрязнения таких компонентов экосистем, как атмосферный воздух, водные объекты и почво-грунты. Для их реализации в Компании имеются следующие технологии по утилизации, повторному использованию отходов производства и предотвращению загрязнения окружающей среды (слайд 4):

- переработка жидких и твердых нефтешламов;
- переработка шин и других отработанных резинотехнических изделий;
- переработка полиэтиленовых отходов;
- переработка отработанного кабеля;
- переработка отработанных индустриальных и моторных масел;
- улавливание лёгких фракций углеводородов при подготовке нефти;
- гидроизоляция земляных амбаров специальными защитными экранами для сбора и временного хранения технологических жидкостей и др.

Перечисленные природоохранные технологии Компании позволяют из отходов, так или иначе образующихся в процессе нефтедобычи, извлекать товарную продукцию при их утилизации, (отходы рассматриваются в качестве дополнительных нетрадиционных источников сырья для получения товарной продукции) и решают проблему минимизации техногенного воздействия на окружающую среду.

Формирование системы управления, обеспечивающей рациональное природопользование с минимальным техногенным воздействием на окружающую среду, требует создания максимально полной базы данных о состоянии экосистем на подведомственной территории, необходимой для принятия

эффективных управленческих решений и перспективного планирования последующих природоохранных мероприятий. С учётом этого, в ОАО «Татнефть» проводятся:

- исследования по оценке текущего состояния окружающей среды региона производственной деятельности Компании (тематические работы ТатНИПИнефть, КГУ, КГМУ);
- обобщение данных по состоянию природы подведомственной территории акционерного общества (анализ показателей производственно-экологического контроля, проводимого ОАО «Татнефть» на подведомственной территории).

Результаты этих работ позволили оценить видовое разнообразие объектов растительного и животного мира, вывести коэффициент видового разнообразия региона «Татнефти» относительно республиканским показателям (слайд 5).

Анализ видового разнообразия объектов растительного и животного мира показывает, что в республике зафиксировано 1048 видов сосудистых растений, по региону «Татнефть» - 1001; что составляет 96 % видов растений Татарстана. По Татарстану в целом зафиксировано 298 наименований животных, по региону «Татнефть» - 299, что свидетельствует о большем разнообразии животного мира на подведомственной территории Компании. Всего видов фауны и флоры по Татарстану 1347, по региону ОАО «Татнефть» - 1300, что составляет 97 % от показателей видового разнообразия в целом по Татарстану. Коэффициент видового разнообразия по Республике Татарстан равен 0,765; по территории «Татнефти» - 0,738, т. е. 96,5 % видов животных и растений республики.

Показатели рейтинговой оценки биологического разнообразия зависят не только от интенсивности техногенного воздействия на окружающую среду, но и от зональности природно-климатических факторов. Так, рейтинг биологического разнообразия со значениями выше среднего (0,83 – 1,00) имеют северные районы республики (Приказанская зона, Предкамье и северо-восточная часть республики), которые по ландшафтному районированию относятся к южнотаёжной подзоне бореальной зоны, характеризующейся большими значениями биологической продуктивности экосистем.

Регион производственной деятельности ОАО «Татнефть» находится в основном в пределах восточного Закамья, который по ландшафтному районированию относится к подзоне типичной и южной лесостепи суббореальной северной семигумидной зоны. Естественная биологическая продуктивность данной подзоны значительно меньше, поэтому она и характеризуется рейтингом биоразнообразия со значениями 0,60 – 0,82.

В рамках рейтинговой оценки проведены работы по определению качества окружающей среды региона деятельности Компании по методике, разработанной Центром здоровья среды (г. Москва) и утвержденной распоряжением МПР РФ от 16.10.2003 г., № 460-р (слайд 6). При оценке биоразнообразия территории важная роль отводилась биоиндикации, основанной на способности организмов реагировать на воздействие неблагоприятных факторов изменением различных своих свойств и признаков. Результаты расчёта показателя стабильности развития экосистем региона приведены в таблице.

Оценка биоразнообразия на примере самых надёжных индикаторов состояния окружающей среды (растения, рыбы и земноводные) показывает удовлетворительное состояние экосистем на территории производственной деятельности ОАО «Татнефть», т. к. по данным анализированных показателей наблюдаются лишь незначительные отклонения от нормы, в целом качество природной среды соответствует условной норме.

В Красных книгах РФ и РТ структура категорий животного и растительного мира соответствует классификации Международного союза охраны природы (МСОП), т. е. редкие животные и растения разделены на 5 категорий:

- нулевая и первая категории – находящиеся в критическом состоянии (CR) ⇒ по признаку редкости соответствуют классам «вероятно исчезнувший» и «находящийся под угрозой исчезновения»;
- вторая категория – находящиеся в опасном состоянии (EN) ⇒ «неуклонно сокращающий численность»;
- третья категория – уязвимые (VU) ⇒ «редкий»;
- четвертая категория – находящиеся в состоянии близком к угрожаемому (NT) ⇒ «неопределённый по статусу»;
- пятая категория – вызывающие наименьшее опасение (LC) ⇒ «восстановленный».

Анализ категории редкости животных показывает (слайды 7, 8, 9), что на территории деятельности ОАО «Татнефть» в настоящее время в Красный список МСОП-2008 из млекопитающих, обитающих в регионе производственной деятельности ОАО «Татнефть», занесена только выхухоль. Данный вид также занесен в Красную книгу РФ и РТ. Согласно Красной книге РТ, выхухоль последний раз был зарегистрирован в промежутке 1941-1970 гг. на крайнем северо-востоке республики в бассейне р. Белая, которой в настоящее время по нефтепромысловому районированию соответствуют Актанышская и Агбязовская разведочные площади. Известно, что в пределах данных площадей разработка нефтяных месторождений началось после 70-х годов прошлого столетия. Следовательно, вероятное исчезновение здесь выхухоля как вида нельзя отождествлять с хозяйственной деятельностью ОАО «Татнефть».

Выдра также была занесена в Красный список МСОП-1996, в настоящее время она выведена из данного списка, но остается в Красной книге РТ. Время последней регистрации выдры (Агрызский район РТ, бассейн р. Иж) по Красной книге РТ приходится на период с 1996 г. по 2005 г. Если причину вероятного

исчезновения выдры объяснить экологическим состоянием р. Иж, то на территории РТ находится только его устье, вся площадь водосбора находится в Удмуртской Республике. Следовательно, санитарно-экологическое состояние р. Иж не связано с техногенезом ни РТ в целом, ни ОАО «Татнефть», в частности.

Из птиц, обитающих в зоне производственной деятельности ОАО «Татнефть», в Красный список МСОП-2008 не внесён ни один вид. В Красный список МСОП-1996 были внесены лунь степной, гриф чёрный, пустельга степная, дрофа, стрепет, камышовка вертлявая, орел-могильник и орлан-белохвост, но в настоящее время они выведены из данного списка, но остаются в Красной книге РТ. Отметим, что орлан-белохвост, лебедь-шипун, ремез обыкновенный (синица) в настоящее время имеют статус «восстановленный вид».

Все это говорит о том, что на подведомственной территории Компании основные составляющие окружающей среды (атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, земельные угодья), за которыми ОАО «Татнефть» осуществляет производственно-экологический контроль, находятся в удовлетворительном состоянии.

Реализация таких мероприятий по снижению выбросов в атмосферный воздух как:

- внедрение технологии улавливания лёгких фракций углеводородов, выделяющихся из ёмкостного оборудования (предотвращает загрязнения воздуха в районе товарных парков и внутреннюю коррозию крыш резервуаров, уменьшает пожароопасность резервуарных парков);

- очистка попутного нефтяного газа от сероводорода с получением элементарной серы (предотвращает загрязнения воздуха окислами серы, способствует получению товарного газа для использования в качестве топлива);

- сепарация высокосернистых нефтей (кратно повышает производительность узлов сепарации, исключает выбросы и сжигание на факелах капельной нефти);

- совместное транспортирование смесей нефти и газа с использованием мультифазных насосов (утилизирует газ на месторождениях, не обустроенных системой газосбора, предотвращает выбросы попутного нефтяного газа в атмосферу);

- сепарация нефти на конечных участках систем сбора нефти и газа (повышает качество сепарации, гасит пульсирующий режим движения газонефтяной смеси).

- максимальное снижение объёмов сжигаемого на факельных установках попутного нефтяного газа, сероводорода и сажи;

- перевод автотранспорта на газообразное топливо

позволили свести к минимуму техногенное воздействие на данный компонент природной среды (слайд 10).

Анализ текущего состояния поверхностных и подземных вод показывает, что концентрация хлоридов, являющихся индикаторами техногенного (нефтепромыслового) загрязнения, в реках региона «Татнефть» преодолела уровень ПДК для открытых (рыбохозяйственных) водоёмов уже в 1998 г. (слайды 11, 12). А в настоящее время данный показатель в разных реках колеблется в интервале 200-250 мг/л, что значительно ниже ПДК даже для рыбохозяйственных водоёмов (300 мг/л, для питьевых вод – 350 мг/л).

С целью оценки состояния почв выполнен отбор проб и химический анализ на предмет их техногенного загрязнения по нефтепродуктам, анионам (хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, карбонаты), катионам (Ca, Mg, K+Na), pH и общей минерализации. Результаты анализов в контрольных точках сравнивались с показателями фоновых точек, удаленных от нефтепромысловых сооружений и коммуникаций на расстояние не менее 500 м. Оценка результатов свидетельствует о локальном характере загрязнения почвы нефтепродуктами (больше 1,5 г/кг), т. к. они, как правило, приурочены к участкам парковки спецтранспорта по обслуживанию скважин. В точках отбора проб не зафиксированы превышения ПДК хлоридов в почве (больше 560 мг/на кг).

В Компании выполнены масштабные работы по сокращению объёмов отвода сельскохозяйственных земель под строительство нефтепромысловых объектов и восстановлению плодородия нарушенных земель, что достигнуто за счёт внедрения кустового метода строительства и бурения скважин.

Площадь сельскохозяйственных угодий региона производственной деятельности ОАО «Татнефть» (слайд 13) равна 2 358 900 га (51 % площади сельскохозяйственных земель республики), из них с: дерново-подзолистыми почвами – 96,4 тыс. га (33 % данных почв республики); дерново-карбонатными – 49,7 тыс. га (39 % республиканских); серо-лесными – 592 тыс. га (36 %); коричнево-серыми – 160,4 тыс. га (55 %); чернозёмными – 1136,9 тыс. га (66 %); другими типами – 177,8 тыс. га (59 %).

Основную площадь занимают земли с чернозёмными и коричнево-лесными типами почв.

Анализ данных относительно бонитета почв указывает на удовлетворительное качество почвенных ресурсов территории деятельности ОАО «Татнефть» (слайд 14). Так, содержание гумуса в регионе деятельности Компании равно 5,8 %, а по всей республике – 4,9 %; пашни, подверженные эрозии – 33 %, по республике – 41,5 %; распаханность сельхозугодий – 74,1 %, по республике – 76,6 %; облесённость пашни – 3,2 %, по республике – 3,2 %; балл экономической оценки земли – 28,7, а по республике – 28,1.

Согласно данным «Татагрохим» в республике в почву внесено минеральных удобрений на площади 2 203 602 га (слайд 15), а по региону ОАО «Татнефть» - на площади 1 019 578 га, что составляет 46 % от республиканских показателей. На 1 га пашни по республике внесено минеральных удобрений в среднем 73,7 кг; а по региону «Татнефть» - 60,6 кг. Нагрузка на 1 га пашни по республике составляет 0,60; на

подведомственной территории «Татнефти» - 0,47. По республике проведено химзащитных работ на площади 3 565 100 га, в регионе Компании – 1 657 800 га, что составляет 78,9 % показателей РТ.

Все анализированные показатели свидетельствуют, что, во-первых, в почвах региона «Татнефть» складываются лучшие условия для сохранения почвенной энтомофауны; во-вторых, степень техногенного воздействия на почву относительно применения минеральных удобрений ниже республиканских показателей, а по объемам проведения химзащитных работ – выше, чем по РТ в целом.

Результаты анализа нарушенных земель региона ОАО «Татнефть» относительно республиканских показателей свидетельствуют (слайд 16), что из общей площади нарушенных земель республики (4608 га) на нефтедобычу приходится лишь 811 га, что составляет 18 % от общей площади нарушенных земель республики, а остальные 45 % характеризуют долю других отраслей хозяйства подведомственной территории «Татнефти».

В регионе производственной деятельности Компании площадь нарушенных земель составляет 2915 га, из них на долю нефтедобычи приходится 811 га, что составляет 28 % нарушенных земель региона «Татнефти», оставшиеся 72 % приходится на долю других отраслей хозяйства региона Компании. 97 % рекультивированных земель республики также находится на территории нефтедобычи акционерного общества.

Концентрации тяжёлых металлов в почвах региона производственной деятельности ОАО «Татнефть» близки к республиканским показателям (слайд 17); только по меди и цинку показатели не намного выше республиканских; по ртути и кадмию они сопоставимы с республиканскими; по свинцу – ниже, чем по РТ. Вместе с тем, необходимо отметить, что фактическое содержание данных тяжёлых металлов в почво-грунтах и по республике, и по региону ОАО «Татнефть» ниже их предельно допустимых концентраций.

Несмотря на то, что регион производственной деятельности ОАО «Татнефть» по ландшафтному районированию находится в зоне типичной и южной лесостепи, в его пределах находится 46 % всей площади древесно-кустарниковой растительности, т. к. «Татнефть» проводит масштабные работы по озеленению своей подведомственной территории (слайды 18, 19). Только за последние 5 лет Компанией высажено десятки тысяч лесных насаждений. Показатели облесённости пашни в целом по республике и по региону ОАО «Татнефть» равны и составляют 3,2 %.

Проведённый краткий анализ текущего состояния природы показал, что качество окружающей среды на территории производственной деятельности ОАО «Татнефть» не уступает республиканским показателям, а по некоторым компонентам и превышает республиканский уровень. Следовательно, в ОАО «Татнефть» выработана правильная стратегия природоохранной деятельности, развивающаяся с учётом самых современных требований российских и международных стандартов и заключающаяся в создании надёжных заслонов по исключению проникновения техногенных поллютантов в биосферу.

Благодарю за внимание (слайд 20).

Слайды к докладу:

1. Текущее состояние окружающей среды на территории производственной деятельности ОАО «Татнефть»
2. Международная сертификация экологического менеджмента ОАО «Татнефть»
3. Финансирование природоохранной деятельности ОАО «Татнефть»
4. Технологии по переработке отходов производства и охране окружающей среды
5. Видовое разнообразие объектов растительного и животного мира (табл. 1)
6. Результаты оценки качества окружающей среды на природных объектах (табл. 2)
7. Категории редкости видов млекопитающих региона ОАО «Татнефть», занесенных в Красную книгу РТ (табл. 3)
8. Категории редкости видов птиц региона ОАО «Татнефть», занесенных в Красную книгу РТ (табл. 3)
9. Виды млекопитающих и птиц, занесенных в Красную книгу РТ (рисунки и фото)
10. Динамика снижения концентрации сероводорода в атмосферном воздухе региона производственной деятельности ОАО «Татнефть»
11. Динамика снижения концентрации хлоридов в реках региона производственной деятельности ОАО «Татнефть»
12. Динамика снижения концентрации нефтепродуктов в реках региона производственной деятельности ОАО «Татнефть»
13. Структура почвенного покрова земель сельскохозяйственного назначения, тыс. га (табл. 4)
14. Сведения о качественной характеристике пашни сельхозпредприятий (табл. 5)
15. Использование минеральных удобрений и химических средств защиты растений (табл. 6)
16. Сведения о нарушенных землях (табл. 7)
17. Валовое содержание солей тяжелых металлов в почвах (табл. 8)
18. Динамика создания защитных лесонасаждений (табл. 9)
19. Работы по озеленению региона производственной деятельности ОАО «Татнефть»
20. Благодарю за внимание

*Институт ТатНИПИнефть ОАО "Татнефть" им. В.Д. Шашина  
Россия, 423236, Республика Татарстан, г. Бугульма, ул. Мусы Джалиля, 32  
т.: +7 (85594) 786-27, ф.: +7 (85594) 785-02  
info@tatnipi.ru www.tatnipi.ru*

## **Проблематика проведения мониторинга окружающей среды при строительстве линейных и площадных объектов транспорта нефти (ОАО НИПИИ ЭТ "ЭНЕРГОТРАНСПРОЕКТ")**

*ОАО «Научно-Исследовательский и Проектно-Изыскательский институт  
Энергетики и Транспорта «ЭНЕРГОТРАНСПРОЕКТ»,  
Макаров Михаил Викторович, Проектный менеджер,*

### **Общая информация о компании**

Открытое акционерное общество «Новая Энергия» создано в 2009 году как вертикально-интегрированный холдинг, на базе компаний, специализирующихся в сферах энергетики, промышленного и гражданского строительства, транспорта, хранения и переработки углеводородов, нефтегазовом секторе.

Благодаря входящим в ее состав компаниям, ОАО «Новая Энергия» может реализовывать масштабные проекты различной степени сложности во всех климатических и ландшафтных условиях России.

Подразделения Компании осуществляют полный комплекс инженерных изысканий, проектные и землеустроительные работы, работы по организации мониторинга окружающей среды, обеспечивают сопровождение всех видов согласований и экспертиз на региональном и федеральном уровнях, инжиниринг, строительство, ремонт и реконструкцию объектов промышленного и гражданского назначения различного уровня ответственности.

### **Структура Компании**

В структуру компании входят 5 бизнес-единиц. Это: проектирование; строительство; обеспечение бизнеса; экономика и финансы; развитие бизнеса.

### **География деятельности**

Наша компания имеет обширную географию деятельности. Мы проводим инженерные изыскания (в т.ч. инженерно-экологические), мониторинг ОС, на территории Российской Федерации, как в пределах центральной части, так и в отдаленных и труднодоступных местах.

### **Выполняемые работы в области экологии**

За последние пять лет нами выполнены работы в сфере экологии по таким крупным объектам, как строительство первой очереди трубопроводной системы «Восточная Сибирь – Тихий Океан», строительство Специализированного Морского Нефтеналивного порта «Козьмино», строительство магистрального газопровода Сахалин-Хабаровск-Владивосток, строительство второй очереди «Балтийской Трубопроводной Системы» и другим

В области экологии наша компания выполняет следующий комплекс работ:

- Инженерно-экологические изыскания (ИЭИ);
- Проекты рекультивации земель;
- Мониторинг окружающей среды (в т.ч. экологический мониторинг);
- Экологическое проектирование (МООС);
- Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС);
- Рекультивация нефтезагрязнённых участков;
- Научное сопровождение ИЭИ, проектирования и строительства

### **Наиболее значимыми проектами, выполненными нашей организацией, являются:**

➤ мониторинг окружающей среды при строительстве первой очереди трубопроводной системы «Восточная Сибирь – Тихий океан», который включал зоны влияния линейного коридора трассы и площадок строительства нефтеперекачивающих станций расположенных на территории 3-х регионов: Иркутская область; Республика Саха (Якутия); Амурская область

➤ мониторинг окружающей среды при строительстве Специализированного Морского Нефтеналивного Порта «Козьмино», включавший зоны влияния линейного коридора трассы и площадок строительства сливной ж/д эстакады, нефтебазы, береговых и морских сооружений (включая морскую акваторию)

### **Основные направления проблематики мониторинга окружающей среды.**

В процессе проведения мониторинга мы столкнулись с некоторыми рядом проблем, решением которых мы хотели бы поделиться.

Упомянутые проблемы можно подразделить на: региональную специфику; законодательные; организационно-технические; технические.

### **К законодательным проблемам, на наш взгляд, можно отнести следующие:**

❖ Отсутствие четкого определения понятия «мониторинг», разночтения определения (СНиП 11-02-96, СП 11-102-97, СП 11-105-97 )

- ❖ Отсутствие подзаконных актов к вступающему в силу Техническому регламенту о безопасности зданий и сооружений №384-ФЗ от 30.12.2009 г. (вступает в силу 01.07.2010 г.)
- ❖ Отсутствие в законодательстве четкого определения «зона влияния объекта» и методики определения её границ
- ❖ Разноточения в законодательстве касательно лицензирования и разрешения на деятельность в области мониторинга.

**Часто возникающие организационно-технические проблемы:**

- Организация и проведение лабораторного анализа
- Внутренние противоречия Программы Мониторинга
- Отсутствие на рынке труда широкопрофильных специалистов
- Отсутствие методологии и регламентов проведения мониторинга, специфика
- Объективность оценки влияния строительства

**К Техническим проблемам мы отнесли:**

- ◆ Место Программы мониторинга в проекте
- ◆ Создание общей базы данных по результатам мониторинга

**Пути решения:**

Рассмотрим указанные проблемы более детально.  
Проблематика законодательной сферы:

**Отсутствие четкого определения понятия «мониторинг», разноточения определения (СНиП 11-02-96, СП 11-102-97, СП 11-105-97 )**

В частности, в действующей на сегодняшний день нормативной документации отсутствует четкое определения понятия «мониторинг». Так, в СНиП 11-02-96 упоминается локальный мониторинг и экологический мониторинг для контроля состояния природной среды.

В СП 11-102-97 фигурирует понятие «Мониторинг природно-технических систем - система стационарных наблюдений за состоянием природной среды и сооружений в процессе их строительства, эксплуатации, а также после ликвидации и выработка рекомендаций по нормализации экологической обстановки и инженерной защите сооружений».

П.6.32. В период строительства, эксплуатации и ликвидации объекта выполняется производственный контроль состояния окружающей среды, организуемый на основе функционирующей системы локального экологического мониторинга по программе, согласованной с территориальным подразделением специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды и другими заинтересованными организациями.

В СП 11-105-97 есть только понятие «Мониторинг природно-технических систем - Система стационарных наблюдений за состоянием природной среды и сооружений в процессе их строительства, эксплуатации, а также после ликвидации и выработка рекомендаций по нормализации экологической обстановки и инженерной защите сооружений»

Ввиду отсутствия четкой систематики в современном законодательстве предлагаемая классификация мониторинга успешно внедрена нами в производственную деятельность, что значительно облегчило жизнь и нам, и нашим Заказчикам (рис. № 1).



Рис. №1: Предлагаемая классификация мониторинга

Решение: Чёткое определение типов, перечня и объёмов работ в программе мониторинга по согласованию с заказчиком и при прохождении государственной экспертизы

**Отсутствие подзаконных актов к вступающему в силу Техническому регламенту о безопасности зданий и сооружений №384-ФЗ от 30.12.2009 г. (вступает в силу 01.07.2010 г.)**

С 01.07.2010 г. вступает в силу Технического регламента о безопасности зданий и сооружений № 384 –ФЗ, где опять-таки отсутствуют четкость и ясность относительно проведения мониторинга ОС:

П.4. В проектной документации здания или сооружения может быть предусмотрена необходимость проведения мониторинга компонентов окружающей среды, состояния основания, строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения в процессе строительства и (или) эксплуатации здания или сооружения.

П.5. В проектной документации может быть предусмотрена необходимость проведения в процессе строительства и эксплуатации проектируемого здания или сооружения мониторинга компонентов окружающей среды (в том числе состояния окружающих зданий и сооружений, попадающих в зону влияния строительства и эксплуатации проектируемого здания или сооружения), состояния основания, строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения проектируемого здания или сооружения, сооружений инженерной защиты.

Решение:

- Максимальное использование наработанного с 2007 опыта проведения мониторинга окружающей среды при строительстве площадных и линейных объектов транспорта нефти, а также изыскательского опыта
- Привлечение научных кадров и партнёров

Отсутствие в законодательстве четкого определения «зона влияния объекта» и методики определения её границ

Ни в одном НД, в т.ч. в вышеупомянутом Техническом регламенте, нет четкого разъяснения, что такое «зона влияния объекта» и какова её протяженность для объектов разного уровня ответственности, площади, протяжённости.

Решения:

- Определение границ на основе экспертных (научных) оценок при подготовке (формировании) программы мониторинга согласно СП 11-102-97
- Использование нормативной документации для выделения границ зоны влияния (СНиП, СанПиН и пр.)

#### **Разночтения в законодательстве касательно лицензирования и разрешения на деятельность в области мониторинга**

Инженерно-гидрометеорологические изыскания являются самостоятельным видом инженерных изысканий и могут выполняться как в составе комплексных инженерных изысканий, так и отдельно по специальному техническому заданию заказчика (СП 11-103-97).

Насколько известно (ПП РФ № 497 от 13.08.2006 г.), для осуществления ИГИ необходима лицензия, получение которой достаточно проблематично по следующим причинам:

- а) затруднительна передача информации в области гидрометеорологии и смежных с ней областях в Единый государственный фонд данных о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении в связи с требованиями о коммерческой тайне распространяющейся на полученные данные;
- б) целесообразность приобретения некоторых видов оборудования, приборов и документации, необходимых для осуществления деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях;
- в) наличие в штате соискателя лицензии (лицензиата) работников, имеющих профессиональное образование и стаж работы в области гидрометеорологии и смежных с ней областях (в соответствии с требованиями, установленными квалификационными характеристиками по должностям служащих гидрометеорологической службы) не менее 3 лет;
- г) наличие у индивидуального предпринимателя - соискателя лицензии (лицензиата) профессионального образования и стажа работы в области гидрометеорологии и смежных с ней областях (в соответствии с требованиями, установленными квалификационными характеристиками по должностям служащих гидрометеорологической службы) не менее 3 лет;
- д) иные требования, установленные Федеральным законом "О гидрометеорологической службе" в области гидрометеорологии и смежных с ней областях.

Сложности в формировании штата и обслуживании материально-технической базы заставляют обращаться в органы Гидромета и другие аккредитованные организации, имеющие лицензию, по определенным типам работ.

Решение:

- ✓ Допуск к работам в области мониторинга окружающей среды, определённый СП 11-102-97 (Инженерно-экологические изыскания для строительства), подтверждён свидетельством СРО
- ✓ Для выполнения дополнительных работ в областях, требующих лицензирования согласно постановлению правительства от 13.08.06 № 497, привлекаются подрядные организации, имеющие соответствующие лицензии, в частности подразделения Росгидромета

#### **Организация и проведение лабораторного анализа**

Организации, занимающиеся проведением изысканий, сталкиваются с проблемой проведения лабораторных исследований отобранных проб. Содержание собственной лаборатории является идеальным вариантом, однако связано с рядом проблем (место под лабораторию, наличие квалифицированного персонала, сертифицированного и поверенного оборудования и т.д.) – что достаточно дорого и сложно.

Нашими специалистами предложена четкая схема распределения объемов между несколькими субподрядными организациями, поскольку подчас одна лаборатория не может закрыть весь перечень показателей.

Достаточно часто расценки на проведение лабораторных анализов превышают расчетные суммы по СБЦ. Решение найдено в привлечении лабораторий из регионов с высокой конкуренцией.

#### **Наличие внутренних противоречий Программы мониторинга**

Поскольку программа мониторинга составляется специалистами из разных областей, часто возникают внутренние противоречия, которые своевременно уточняются и согласуются с Заказчиком в официальной форме

#### **Отсутствие на рынке труда широкопрофильных специалистов**

Решением данной проблемы является расширение профессиональных навыков имеющегося персонала путем повышения квалификации без отрыва от производства, а также постоянный мониторинг баз соискателей.

#### **Отсутствие методологии и регламентов проведения мониторинга, специфика**

Зачастую ввиду большой протяженности нефтепроводов затрагиваются территории с различными природно-климатическими условиями (территории с многолетнемерзлыми грунтами, ООПТ местного, регионального или федерального значения) и т.д.

**Решение:** Разрабатываемая программа мониторинга по сути сама должна являться регламентом, учитывающим всю специфику объекта строительства, а также особенности региона проведения работ.

#### **Объективность оценки влияния строительства**

На слайде представлена схема оценки состояния окружающей среды, используемая нами. Вначале осуществляется покомпонентный сбор информации о состоянии ОС, далее проходит анализ полученной информации экспертами (специалистами в конкретной области знаний), после чего широкопрофильный специалист с учетом имеющихся знаний и на основании полученных данных дает общую оценку влияния строительства объекта на окружающую среду.

#### **Место программы мониторинга в проекте**

В НД нет четкого понятия, какое место занимает в проекте программа мониторинга.

- согласно ПП РФ № 87 от 16.02.2008 г. Программа входит в состав МООС;
- согласно Приложению к Приказу Госкомэкологии от 16.05.2000 N 372 в состав ОВОС должны входить предложения к Программе мониторинга;
- согласно СНиП 11-02-96, СП 11-102-97, СП 11-105-97 Программа должна входить в состав инженерных изысканий.

**Решение:** Место программы мониторинга Заказчик выбирает сам на основе консультаций с нашими специалистами.

#### **Создание общей базы данных по результатам мониторинга**

Для создания объединенной базы данных мы проводим сбор исходных данных, включая материалы предыдущих исследований (у Заказчика), по мере проведения мониторинга формируем базу

Поскольку наша организация проводит комплексные исследования своими силами, это позволяет нам создавать обширные базы данных по всем исследуемым компонентам в исследуемых регионах.

#### **Вывод:**

*Накопленный опыт и значительный интеллектуальный потенциал при проведении мониторинга окружающей среды на объектах транспорта нефти, позволяют нам эффективно решать задачи и проблемы, возникающие при проведении мониторинга окружающей среды на любых новых объектах.*

- 1) СНиП 11-02-96,
- 2) СП 11-102-97,
- 3) СП 11-105-97,
- 4) Постановление Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 г.
- 5) Приложение к Приказу Госкомэкологии от 16.05.2000 N 372,
- 6) Постановление Правительства от 13.08.06 № 497,
- 7) СП 11-103-97,
- 8) Технический регламент о безопасности зданий и сооружений №384-ФЗ от 30.12.2009 г.

*НИПИИ ЭТ "ЭНЕРГОТРАНСПРОЕКТ", ОАО*

*Россия, 105037, г. Москва, улица Прядильная 3-я, дом 18*

*т.: +7 (495) 980-1064, ф.: +7 (495) 980-1061*

*info@nenergy.ru www.nenergy.ru*

## Опыт практического применения плазмо-каталитического метода очистки газов. Работа над ошибками. (ООО «Экопромика», Россия)

*Колычева Маргарита Александровна, Директор по развитию,  
ООО «Экопромика»*

Компания ООО «Экопромика» расположена в Москве и предоставляет широкий спектр услуг и оборудования для защиты окружающей среды и соблюдения экологических требований промышленными предприятиями.

Нашими Заказчиками являются такие структуры как: Федеральный Ядерный центр, Академия наук России, Исследовательские институты, РАО РЖД, и многие частные российские и иностранные корпорации и предприятия.

Сегодня я очень хотела бы рассказать о наших победах, огромном опыте и нашем уникальном оборудовании.

**Но.** Наступили времена, которые все называют **кризис**.

И именно этот пресловутый кризис отчетливо проявил те проблемы, с которыми мы сталкивались всё время нашей деятельности. И именно поэтому, я сегодня хочу поговорить о тех ошибках, которые были присущи нам в первые годы нашей работы.

Наш коллектив начал путь в сфере защиты экологии более семи лет назад. За это время наши специалисты проделали огромный объем работы и получили реальный опыт в деле защиты окружающей среды для промышленных предприятий. Среди наших достижений можно отметить:

- ✓ Разработку уникального газоочистного оборудования под торговой маркой «Ятаган»;
- ✓ Запуск в серийное производство установок Газоконвертор «Ятаган»;
- ✓ Расширение специализации компании до уровня полного комплекса услуг по защите окружающей среды для промышленных предприятий;
- ✓ Удачный запуск экологических проектов на многих промышленных предприятиях;
- ✓ Десятки проведенных научно-конструкторских работ по заказам наших партнеров;
- ✓ И многое, многое другое.

На сегодня компания «Экопромика» представляет собой уникальное явление для постсоветского пространства. Мы имеем реальный опыт и возможности для решения любых задач в сфере экологии для промышленных предприятий. Основное наше направление это пылегазоудаление и пылегазоочистка. Мы можем решить такие сложные вопросы по очистке воздуха как удаление органических газов и паров, неприятных запахов, угарного газа, аммиака, окислов азота, сероводорода и меркаптанов, аминов и тому подобное. Компания «Экопромика» имеет опыт работы на любом этапе. Начиная от встраивания специализированного оборудования в существующие системы вентиляции до работ по организации пылегазоудаления и пылегазоочистки «под ключ» с нулевого цикла.

И вот тут-то я подхожу к теме своего доклада. Наши ошибки и «розовые очки». Мы начали свою работу по экологии более семи лет назад. В то время мы были уверены в том, что все понимают важность защиты окружающей среды. В том, что все владельцы предприятий и их профильные специалисты только и мечтают сделать наш мир чище и безопаснее для жизни. И в том, что причиной плачевного состояния нашей экологии является дороговизна и сложность оборудования и мероприятий, необходимых предприятиям для защиты окружающей среды.

Исходя из этого посыла, мы провели исследования рынка воздухоочистного оборудования. Мы выяснили, что достаточно хорошо проработаны вопросы пылеочистки, улавливания аэрозолей и дымов, вопросы аспирации и транспортные системы. И выбрали для себя одну из самых сложных тем воздухоочистки. Это очистка воздуха от газообразных загрязнений. Проведя научные и конструкторские работы, мы смогли запустить в производство, провести тестирование и вывести на рынок крайне эффективный и недорогой способ очистки воздуха от газов и паров органической природы. При этом мы применили технологию «холодной плазмы». Это позволяет производить очистку воздуха от газов:

- ✓ с минимальными затратами энергии при высокой эффективности,
- ✓ без образования побочных продуктов и отходов,
- ✓ без необходимости применять расходные материалы, реагенты и поглотители.

Полная линейка этого оборудования получила торговую марку «Ятаган».

Выпуская этот продукт в серию, мы ожидали, что многие предприятия с радостью воспользуются возможностью применить недорогой и эффективный способ обеспечить защиту окружающей среды от собственных выбросов. Однако, вот именно здесь, мы и получили свой **первый урок**. В процессе общения с владельцами предприятий и их специалистами мы выяснили потрясающую для нас новость!

Практически все владельцы предприятий и многие их специалисты не имеют необходимых знаний и простой информации о том, какие опасные вещества выделяются на их предприятиях, в каком количестве и какой вред здоровью человека могут они нанести. О том, насколько опасно находиться в рабочей зоне рабочим и, даже, им самим.

Как пример я приведу следующий случай: Один из владельцев завода по производству поролона сказал в личной беседе потрясающую фразу. Цитата: «Не страшно, что мы выбрасываем в атмосферу ТДИ. Он через пару часов превратится в мочевины, а это хорошее удобрение». Конец цитаты. Хочу вам пояснить что ТДИ, он же толуиленидиизоцианат, является веществом первой группы опасности и его ПДК составляет всего две тысячных миллиграмма на метр кубический воздуха. И вред человеку он причиняет нешуточный!

Другой наш Заказчик очень активно убеждал нас, что его рабочие не страдают от паров стирола в цехах. Он же безвреден! А то, что у него текучка кадров и люди уходят от него инвалидами, так в этом виноваты алкоголь и сигареты! При этом измерения в рабочей зоне показали содержание стирола 250 миллиграмм на метр кубический воздуха, а в кабинете директора – 55 миллиграмм! Поясню. Предельное допустимое содержание стирола в воздухе рабочей зоны не более 10 миллиграмм на метр кубический воздуха.

Мы попытались разобраться, где источник этих опасных заблуждений. И, кажется, нашли его. Это производители основного производственного оборудования, продавцы технологий, поставщики сырья. И главное – это их рекламные буклеты и рассказы их торговых представителей. Из них можно узнать что, например: ХТС процессы, применяемые при литье металла, совершенно безвредны. И скромно умалчивается про выбросы в рабочую зону и в атмосферу крайне ядовитых аминов, фенола, формальдегида, изоцианатов, пероксидов, оксидов серы и тому подобного. Более того! Зачастую прямо говорят про некую экологическую безопасность данных технологий.

В результате многие предприятия попадают в неприятности и получают необходимость проведения срочных мер по обеспечению защиты окружающей среды. А инвестиционные средства уже потрачены и необходимо изыскивать новые денежные средства. Что в большинстве случаев практически невозможно.

**Второй наш неприятный урок** был в том, что простые люди, работающие на промышленных предприятиях, сами не желают беречь свое здоровье. Мы неоднократно наблюдали, как они работают в ужасных условиях и отказываются применять даже существующие системы пылегазоочистки. Причиной этого является наплевательское отношение к собственному здоровью и здоровью окружающих людей. А так же вопиющая безграмотность в вопросах негативного воздействия на их организм различных вредных веществ. Особенно в долговременной перспективе.

Как пример приведу такую ситуацию. На подмосковном предприятии по производству изделий с применением стирольных смол мы установили систему удаления паров стирола из рабочей зоны и систему очистки воздуха перед выбросом в атмосферу на базе нашего Газоконвертора «Ятаган». Измерения показали эффективность газоочистки по стиrolу более 93%. Воздух в рабочей зоне соответствовал требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

Через 6 месяцев на данное предприятие были направлены сотрудники сервисной службы компании «Экопромника» для проведения плановой проверки работоспособности установленного оборудования. В ходе работ выявлено, что работники предприятия не используют системы аспирации, не включают газоочистное оборудование и работают в условиях повышенного содержания стирола в воздухе.

Изучение и анализ причин данной ситуации показал следующие наши недоработки:

- ✓ Принципиальная возможность производить работы на предприятии без включения систем вентиляции и газоочистки;
- ✓ Неудобное для рабочих расположение органов управления системами аспирации и системами газоочистки;
- ✓ Возможность раздельного включения вентиляции и газоочистки;
- ✓ Отсутствие легкодоступной информации для рабочих о необходимости применять указанные системы.

Неприятным для нас итогом описанной ситуации было негативное отношение владельца предприятия к оборудованию «Ятаган». Владелец, не понимая причин ситуации, вынужден был отбиваться от претензий контролирующих органов до того момента пока мы не исправили наши недоработки.

**Третья ошибка**, выявленная нами, заключается в том, что мы считали правильным, что бы Заказчик имел знания и разобрался:

- ✓ в очистном оборудовании,
- ✓ в требованиях контролирующих органов,
- ✓ в методиках подбора и проектирования систем защиты окружающей среды,
- ✓ самостоятельно производил поиск подрядчиков для монтажа оборудования и его обслуживания,
- ✓ самостоятельно доказывал эффективность систем газоочистки;
- ✓ и так далее.

А что мы оставляли за собой? То, что мы считали самым сложным! Разработку и производство высокоэффективного и надежного воздухоочистного оборудования. Именно это мы и делали до недавнего времени. Производили Газоконверторы «Ятаган».

Мы провели простой опрос среди наших действующих и потенциальных Заказчиков. Вопрос мы задавали такой: «Что мы можем сделать для Вас и вашего предприятия?». Ответы мы получали разные, но самый распространенный звучал примерно так: «Сделайте так, что бы у нас не было проблем!»

На основании данных, полученных при этом опросе, мы поняли, что у всех владельцев предприятий огромное количество проблем помимо задач охраны окружающей среды. Это и налоги, и поставщики, и сбыт продукции, возврат кредитов, обучение сотрудников, охрана предприятия, новые законы и правила, действия чиновников, поломки и простой оборудования, качество продукции, и много - много чего еще. Это именно те вопросы, которые прямо влияют на само существование предприятие и его выживание на рынке. Теперь становится понятным, почему вопросы экологии задвигаются на задний план. А если еще учесть техническую и организационную сложность экологических вопросов?!

На заре нашей деятельности основной целью компании ставилась разработка и производство оборудования для защиты экологии. Однако, сегодня наша цель звучит совсем иначе: «Обеспечение экологической безопасности любого промышленного предприятия».

Для того, что бы сделать новую цель реальной и достижимой мы создали в компании новые направления и подразделения.

На данный момент у нас есть: проектный отдел, лаборатория, конструкторский отдел, служба сервиса, завод экооборудования, монтажные группы, транспортный отдел, консультанты и проект-менеджеры.

У нас имеются хорошие партнерские отношения с проектными институтами, производителями и поставщиками различного оборудования, монтажными компаниями и лабораториями.

Вспоминая о допущенных нами ранее ошибках, сегодня мы подходим к делу несколько по другому. Выглядит это примерно так:

- ✓ Мы беремся за решение задачи на любом этапе,
- ✓ Мы проводим консультации и разъяснения по всем вопросам для наших Заказчиков,
- ✓ Берем на себя ответственность за весь комплекс работ, услуг и оборудования, предоставленных клиенту под нашим контролем или непосредственном участии,
- ✓ Производим запуск систем и добиваемся их эффективности,
- ✓ Мы обучаем сотрудников предприятий правилам и требованиям экологической безопасности работы на рабочих местах,
- ✓ Готовим и передаем нашим Заказчикам различные справочные материалы, инструкции и памятки,
- ✓ Проводим гарантийный и постгарантийный надзор за установленными системами и оперативно решаем вопросы их ремонта и восстановления эффективности,

В обеспечении цели компании «Экопромика» нам очень помогает наше уникальное оборудование – Газоконверторы «Ятаган». Это установки очистки технологических вентиляционных выбросов и рециркуляционного воздуха от вредных и ядовитых газов.

Т.е., очистка воздуха как перед выбросом в атмосферу, так и локально в рабочей зоне.

Газоконверторы успешно применяются для удаления из воздуха самых разных газообразных веществ. Таких как:

- ✓ Амины,
- ✓ Фенол и формальдегид,
- ✓ Стирол и толуол,
- ✓ Растворители и спирты,
- ✓ Аммиак и сероводород,

- ✓ Меркаптаны и индолы,
- ✓ Любые органические газы, пары и аэрозоли.

Производительность установок серии «Ятаган» практически не ограничена. На сегодня введены в эксплуатацию системы очистки до 250 тысяч метров кубических воздуха в час.

Эффективность воздухоочистки Газоконверторами «Ятаган» достигает 99%.

При этом массогабаритные показатели оборудования наименьшие по сравнению с другими методами газоочистки.

Эксплуатационные расходы состоят только из электроэнергии и простейшего текущего обслуживания.

Потребление электроэнергии установками «Ятаган» не более 12 сотых ватта на один кубометр очищаемого воздуха. Таким образом, для очистки 100 тысяч метров кубических воздуха в час нам необходимо всего лишь 12 Киловатт электроэнергии.

Подобных результатов позволяет добиться технология «высокочастотного мульти - резонансного барьерно – стриммерного разряда». По другой терминологии можно назвать эту технологию «холодной плазмой». Более подробно с технической стороной наших Газоконверторов «Ятаган», их специализацией и возможностями можно ознакомиться на сайте оборудования - [Yatagan.ru](http://Yatagan.ru) и на нашем стенде № \_\_\_\_.

На сегодня установлено и успешно введено в эксплуатацию более трехсот газоочистных комплексов на базе Газоконверторов «Ятаган» в самых различных отраслях промышленности.

Нашими заказчиками являются такие предприятия как: *LG, Тиккурила, Лигет-Дукат, Вимм Билль Данн, МосводоканалНИИпроект, Новочеркасский электровозремонтный завод, Твел-Инвест, Балаковская АЭС, Череповецкий фанерно-мебельный комбинат, Карелия ДСП, Кирово-Чепецкий завод «Агрохимикат», Компания Полимикс, Байкальский ЦБК, Марийский ЦБК, Ульяновский автомобильный завод, Псковский кабельный завод, Воронеж Сталь Мост, Таганрогский металлургический завод, Завод промышленных вентиляторов г. Чкаловск, завод «Искож», Птицефабрика «Задонская», и множество других крупных и малых предприятий по всей России и за ее пределами.*

В заключение хочу сказать, что наше время требует социальной ответственности, как бизнеса, так и экологического сообщества.

Этого требуют и простые жители по всей России, и руководители нашего государства. В подтверждение своих слов приведу несколько цитат из выступлений Президента России и главы Правительства:

**«Вопросы охраны окружающей среды являются приоритетом для страны и необходимо финансировать решение этих вопросов в полном объеме**

**«При осуществлении новых проектов в России следует думать об экологических последствиях и применять новейшие технологии»**

*Экопромика, ООО*

*Россия, 115404, Москва, ул. 1-я Стекольная, д.7, стр.3*

*т.: +7 (495) 984-29-50, ф.: +7 (495) 984-29-50*

*info@yatagan.ru kolicheva@yatagan.ru www.yatagan.ru*

**Современное оборудование группы "ФИНГО" для установок очистки газов промышленных предприятий. (ЗАО «ФИНГО ИНЖИНИРИНГ», ЗАО «НПО ФИНГО», Россия)**

*Ермаков Алексей Владимирович, Директор по маркетингу,  
ЗАО «ФИНГО ИНЖИНИРИНГ», ЗАО «НПО ФИНГО»*

Одним из крупнейших российских производителей газоочистного оборудования является Экологическая машиностроительная группа «ФИНГО», имеющая собственное производство - Семибратовский завод газоочистной аппаратуры ОАО «ФИНГО», мощный инжиниринговый центр в Москве - ЗАО «ФИНГО ИНЖИНИРИНГ», сервисную компанию ООО «ФИНГО СЕРВИС» и представительство за рубежом – FINGO Eco Oy. За более чем 60-летний период существования производства «ФИНГО» выпущено более миллиона тонн электрофильтров, рукавных фильтров, скрубберов, циклонов и прочих аппаратов очистки. Оборудованием «ФИНГО» оснащены тепловые электростанции, металлургические комбинаты, цементные заводы, предприятия химической и нефтегазовой промышленности, расположенные на территории России, стран содружества, а также в Голландии, Дании, Норвегии, Турции, Финляндии, Индии, Китае и других странах мира.

**Газоочистка для всех отраслей промышленности:**

**Черная металлургия**

- Коксохимическое производство
- Агломерационное производство
- Доменное производство
- Электросталеплавильное производство
- Мартеновское производство
- Конвертерное производство
- Литейное производство
- Прокатное производство
- Ферросплавное производство
- Производство извести и огнеупоров

**Цветная металлургия**

- Производство свинца, цинка, меди
- Производство ртути
- Производство алюминия
- Производство титана и магния
- Производство электродов

**Энергетика**

- Тепловые электростанции
- Малые котельные

**Промышленность строительных материалов**

- Обжиг клинкера (мокрый и сухой способ производства)
- Помол клинкера, сырья
- Выбросы от силосов
- Узлы погрузки

**Нефтехимическая промышленность**

- Производство технического углерода
- Производство катализаторов
- Производство резинотехнических изделий
- Производство желтого фосфора
- Производство лакокрасочных материалов

**Химическая промышленность**

- Производство серной кислоты
- Производство минеральных удобрений
- Производство моющих средств

**Другие отрасли**

- Целлюлозно-бумажная промышленность
- Мусоросжигательные заводы
- Машиностроение

Группа компаний «ФИНГО» выполняет весь комплекс работ в области производства оборудования и строительства установок очистки газов, включая: обследование; базовый и детальный инжиниринг; комплектацию, изготовление и поставку оборудования; авторский надзор, шеф-монтажные и пуско-наладочные работы; поставку запасных частей, ремонт и сервисное обслуживание газоочистного оборудования; строительство объектов «под ключ».

В 2008 году «ФИНГО» значительно увеличены объемы производства и сделан серьезный шаг в техническом перевооружении Семибратовского завода газоочистительной аппаратуры, в том числе:

- внедрено 2 современных ленточно-пильных станка;
- более 18 единиц сварочного оборудования;
- внедрен новый стан для изготовления элементов осадительных электродов.
- завершается поставка современной зарубежной установки плазменной резки

Для обеспечения возможности разработки новых конструкций газоочистного оборудования в начале 2008 года на базе «ФИНГО» создан научно-технический центр. НТЦ позволит модернизировать весь ассортимент продукции, которая традиционно выпускается на нашем предприятии - электрофильтры, рукавные фильтры, циклоны и мокрые аппараты. Испытания оборудования на нашей заводской стендовой экспериментальной базе НТЦ позволяет вносить коррективы в производство.

Стоит также отметить, организацию работ по защите авторских прав на новые и существующие технические решения и газоочистное оборудование. Только за 2008 год группа компаний «ФИНГО» получило более 40 патентов.

Заслуги завода отмечены на самом высоком государственном уровне. 25 сентября 2008 г. Комитет по охране окружающей среды Совета Федерации Федерального Собрания РФ отметил экологическую деятельность ОАО "ФИНГО" специальной наградой и грамотой «За вклад в охрану окружающей среды и чистый воздух России».

## I. Оборудование универсального назначения

1. *Электрофильтры горизонтальные многопольные.*
2. *Тканевые фильтры*
  - 2.1 С механизмом встряхивания рукавов импульсного типа.
  - 2.2 С регенерацией рукавов методом обратной продувки.
  - 2.3 Кассетные фильтры.
3. *Инерционные аппараты различных типов.*
4. *Аппараты мокрой очистки газов.*
5. *Вспомогательное оборудование к аппаратам очистки.*

## II. Специальное газоочистное оборудование

1. *Химическая, нефтехимическая и горнодобывающая промышленность*
  - 1.1 Высокотемпературные электрофильтры.
  - 1.2 Электрофильтры для очистки газов от рудотермических печей для производства желтого фосфора.
  - 1.3 Электрофильтры для улавливания угольной пыли.
  - 1.4 Электрофильтры для улавливания пыли и смолы газогенераторных газов.
  - 1.5 Электрофильтры для очистки газов от смолы, масляных туманов.
  - 1.6 Электрофильтры для улавливания туманов серной кислоты.
  - 1.7 Электрофильтры, применяемые в производстве технического углерода и для улавливания катализаторной пыли.
  - 1.8 Рукавные фильтры, применяемые при производстве технического углерода.
  - 1.9 Электрофильтры для улавливания туманов фосфорной кислоты.
  - 1.10 Рукавные фильтры с металлическими рукавами для улавливания особоочистых веществ из проходящих газов.
2. *Металлургическая промышленность*
  - 2.1 Высокотемпературные электрофильтры.
  - 2.2 Электрофильтры для очистки газов от смолы, масляных туманов и пыли.
  - 2.3 Электрофильтры для очистки газов от пыли и смолы.
  - 2.4 Электрофильтры для улавливания туманов серной кислоты.
  - 2.5 Рукавные фильтры для алюминиевой промышленности различных конструкций.
  - 2.6 Рукавные фильтры для очистки отходящих газов электросталеплавильных печей.
  - 2.7 Рукавные фильтры для беспылевой выдачи кокса.
3. *Машиностроение и ремонтно-механические предприятия*
  - 3.1 Волокнистые фильтры, предназначенные для очистки аспирационного воздуха от химических компонентов в гальванических производствах в титановом и нержавеющей исполнениях.
  - 3.2 Волокнистые фильтры для очистки аспирационного воздуха в гальванических производствах на электролитах, содержащих аэрозоли CN и газообразный цианистый водород.
4. *Промышленность строительных материалов*
  - 4.1 Рукавные фильтры, работающие в условиях повышенной входной запыленности.

### Программа услуг

#### Консультирование

Анализ и оценка Вашего газоочистного оборудования с точки зрения обеспечения санитарных норм, технического поддержания на современном уровне, модернизация и реконструкция установок.

#### Базовый и детальный инжиниринг и представляемые услуги

- разработка газоочистного оборудования под индивидуальные потребности Заказчика;
- комплексная разработка проектной документации;
- разработка нестандартного газоочистного оборудования;
- обследования установок очистки газов и состояния отдельных аппаратов;
- проведение наладки и испытаний газоочистных установок;

- определение физико-химических параметров очищаемых газов;
- выбор схем очистки;
- подбор аппаратов очистки;
- подготовка газов к очистке;
- производство и поставка газоочистного оборудования;
- поставка запасных частей к действующим аппаратам очистки и к оборудованию, снятому с производства;
- проведение аэродинамических расчетов и моделирование аппаратов и установок очистки;
- наладка источников питания и управления высоковольтных агрегатов электрофильтров;
- подбор фильтровальных материалов к рукавным фильтрам, пошив рукавов для различных типов рукавных фильтров;
- поставка запасных комплектов фильтровальных рукавов, каркасов, электромагнитных клапанов и ремонтных частей для узлов регенерации рукавных фильтров;
- поставка блоков управления регенерацией для электрофильтров и рукавных фильтров;
- разработка систем сбора и удаления уловленной пыли;
- разработка проектов теплоизоляции аппаратов и установок очистки;
- модернизация существующего газоочистного оборудования с увеличением производительности при сохранении площади застройки, усиление и восстановление существующих несущих конструкций аппаратов очистки;
- разработка газовых трактов, сложных коллекторных схем;
- обучение персонала.

***Надзор за ходом строительных и монтажных работ***

- проведение авторского надзора;
- руководство специализированным монтажом;
- обучение персонала.

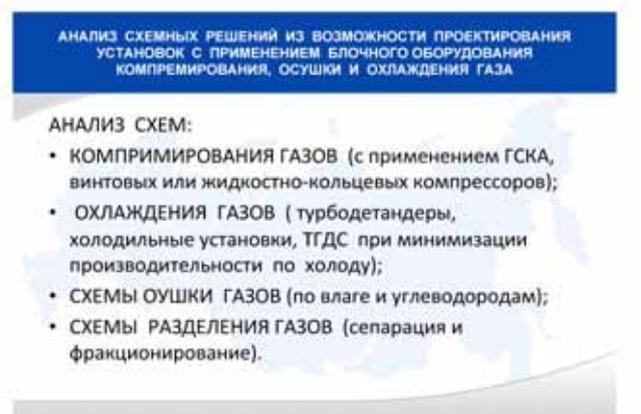
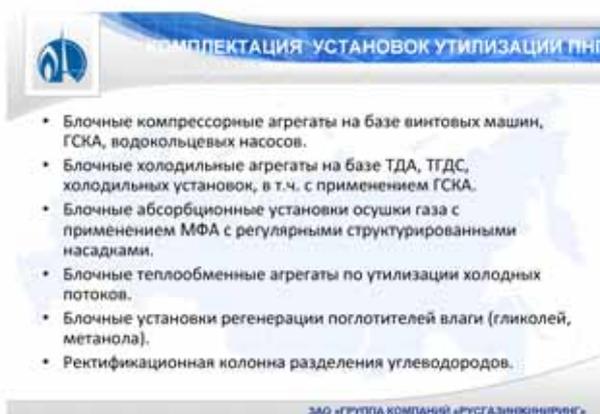
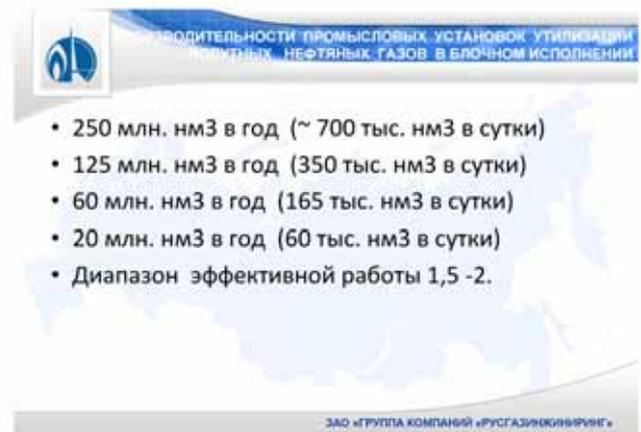
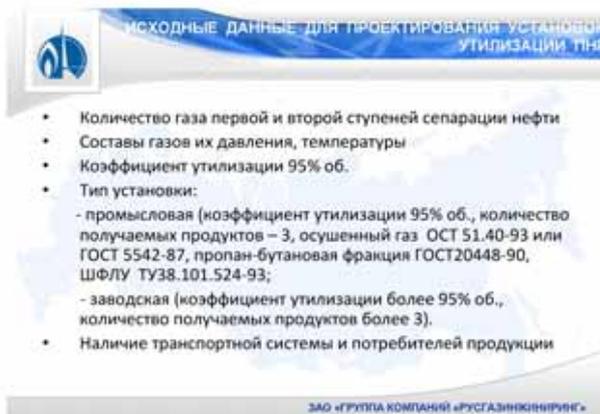
Мы готовы помочь Вам разрешить вопросы, требующие принятия решений в короткое время, связанные со строительством, эксплуатацией или аварийной ситуацией на установках промышленной очистки газов и воздуха.

**ФИНГО ИНЖИНИРИНГ, ЗАО**  
Россия, 129090, г. Москва, Протопоповский пер., 25 б  
т.: +7 (495) 688-1346, 688-3581, ф.: +7 (495) 688-8838  
[info@fingo.ru](mailto:info@fingo.ru) [www.fingo.ru](http://www.fingo.ru)

Утилизация попутного нефтяного газа с применением новых технологий.  
(ЗАО Группа компаний "РусГазИнжиниринг")

ЗАО Группа компаний "РусГазИнжиниринг", Ксенофонтов Константин Евгеньевич, Ведущий технолог

1. Краткая сводка по компании.
2. Анализ существующих технологий утилизации ПНГ. Достоинства и недостатки.
3. Использование гидроструйных компрессорных агрегатов для утилизации ПНГ. Пример промышленного применения.
4. Принцип действия и основные направления применения метода термогазодинамической сепарации. Пример промышленного применения.
5. Примеры оптимизации существующих установок утилизации ПНГ.
6. Утилизация отпарных газов системы регенерации гликолей.
7. Многофункциональное оборудование подготовки газа.



### ПРИМЕРЫ СХЕМНЫХ РЕШЕНИЙ УТИЛИЗАЦИИ ПНГ

Для утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ) к 2011 г. до 95% об., рассчитаны и проанализированы следующие варианты технологических схем:

- низкотемпературной конденсацией (НТК) – вариант 1
- компрессорной подготовки – вариант 2
- с гидроприводным струйным компрессорным агрегатом (ГСКА) с одной ступенью сжатия – вариант 3
- с гидроприводным струйным компрессорным агрегатом (ГСКА) с двумя ступенями сжатия – вариант 4
- с применением термогазодинамического сепаратора – вариант 5
- с использованием турбодетандерной установки – вариант 6
- с применением готовых блочных ПХУ – вариант 7

ЗАО «ГРУППА КОМПАНИЙ «РУСГАЗИНЖИНИРИНГ»

### СХЕМА ПОДГОТОВКИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ КОНДЕНСАЦИЕЙ

ЗАО «ГРУППА КОМПАНИЙ «РУСГАЗИНЖИНИРИНГ»

### ПОДГОТОВКА ГАЗА ПО СХЕМЕ НТК

Позволяет:

- подготовить ПНГ для промышленного и коммунально-бытового назначения по ГОСТ 5542-87
- получить газовый нестабильный конденсат – 320 кг/ч, который можно закачивать обратно в нефтепровод
- выделить смесь пропана бутана технического (СПБТ) около 300 кг/ч

Недостатком этой технологии является:

Высокая цена оборудования и эксплуатации, а именно: при холодопроизводительности пропановой холодильной установки (ПХУ) – более 100 кВт, требуется наличие масляного хозяйства, компрессорного оборудования, периодической замены хладагента, наличия обученного высококвалифицированного персонала для ремонта и обслуживания

ЗАО «ГРУППА КОМПАНИЙ «РУСГАЗИНЖИНИРИНГ»

### ПОДГОТОВКА ГАЗА ПО КОМПРЕССОРНОЙ СХЕМЕ

Включает:

- сжатие газа определяемое рядом винтовых компрессоров (например, двухступенчатым сжатием винтовым компрессором на 1,2 МПа между входом и выходом газа)
- охлаждение, примерно, до температуры окружающего воздуха
- сепарацию газа, после чего газовый конденсат закачивается обратно в нефтепровод, а газ используется на топливо

Позволяет:

ступенчато регулировать производительность по газу, при установке нескольких компрессоров параллельно

ЗАО «ГРУППА КОМПАНИЙ «РУСГАЗИНЖИНИРИНГ»

### СХЕМА ПОДГОТОВКИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА С ОДНУСТУПЕНЧАТЫМ СЖАТИЕМ НА ГСКА

Температура газа, °С	1	2	3	4	5	6
Температура до, °С	25	5	30	25 + Δt	60 + Δt	
Давление, МПа	0,12	0,7	0,8-0,7	0,8-0,7	0,8-0,7	0,8-0,7
Расход, кг/ч	1913	1913	1913	1883	1913	

ЗАО «ГРУППА КОМПАНИЙ «РУСГАЗИНЖИНИРИНГ»

### ПОДГОТОВКА ГАЗА ПО СХЕМЕ С ГСКА С ОДНОЙ СТУПЕНЬЮ СЖАТИЯ ПНГ (до давления 0,7 Мпа (абс.))

Схема аналогична схеме компрессорной подготовки газа

Выполняется:

- с применением гидроприводного струйного компрессорного агрегата (ГСКА)

Позволяет:

- регулировать производительность по газу как ступенчато, так и плавно
- выделившиеся из газа жидкие углеводороды вернуть в нефтепровод

Число Воббе для сжатого газа около 14300 ккал/м³

ЗАО «ГРУППА КОМПАНИЙ «РУСГАЗИНЖИНИРИНГ»

Все слайды – см. на CD конференции.

РусГазИнжиниринг, Группа компаний  
Россия, 142100, Московская обл, г. Подольск, ул. Федорова, д.34  
т.: +7 (4967) 69-9808, ф.: +7 (4967) 69-97-57  
info@rusgazen.ru www.rusgazen.ru

**Энергоэффективные технологии утилизации попутного нефтяного газа.  
(БПЦ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ)**

*ООО «БПЦ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ», Шарипов Халил, Директор по продажам*

**ПРОБЛЕМА**

**Ключевые задачи предприятий нефтегазового комплекса, связанные с необходимостью утилизации и переработки попутного нефтяного газа:**

**1. Экология. Снижение вредных выбросов в атмосферу**

Нефтегазовый комплекс на протяжении многих лет был и остается крупнейшим загрязнителем воздуха в стране. Он дает до 30% загрязняющих веществ, выбрасываемых промышленностью. Причем, вклад нефтегазового комплекса в загрязнение воздуха в течение последних лет стабильно растет, за период с 1999 по 2008 год рост выбросов в атмосферу вырос примерно в 2,5 раза.

Две трети атмосферных выбросов, генерируемых нефтегазовым комплексом, приходится на нефтедобычу. Каждый процент прироста добычи оплачен 3%-ным увеличением вредных выбросов.

Сжигание попутного нефтяного газа в факелах приводит к существенным экономическим потерям. По расчетам Института энергетической стратегии, сжигание 1 млрд. м попутного газа эквивалентно потере товарной массы на сумму более 300 млн. долларов.

После ратификации Россией Киотского протокола, с учетом его требований по ограничению выбросов парниковых газов, сжигание ПНГ в факелах приводит к дополнительным убыткам в объеме от 3 до 5 млрд. долларов.



**2. Энергосбережение и повышение энергоэффективности на предприятиях нефтегазового комплекса**



Практически во всех компаниях нефтегазовой отрасли на протяжении ряда лет реализуются программы по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Предприятия постоянно расширяют арсенал энергоэффективных технологий. В добыче значительные возможности энергосбережения связаны с утилизацией ПНГ для выработки собственной электроэнергии, а также с утилизацией отводимого тепла (когенерацией).

Рост тарифов на электроэнергию после 100%-ного перехода к рынку, запланированного на 2011 год, непредсказуем. В этой связи развитие собственных источников электроэнергии становится все более актуальным для нефтегазового бизнеса.

По прогнозам, в ближайшие 10 лет локальное производство электроэнергии в мире может занять до 20% от всего ее производства, а в северных регионах в холодные периоды будет составлять до 50%. Потенциал автономного энергоснабжения в России существенно превышает среднемировые показатели.

**РЕШЕНИЕ**

Одним из эффективных путей использования попутного нефтяного газа и минимизации вредных выбросов в атмосферу является выработка электроэнергии и тепла для обеспечения собственных нужд нефтегазовых месторождений. Сегодня подобные проекты реализует большинство крупных представителей нефтегазового комплекса, среди которых: ЛУКОЙЛ, ТНК-ВР, Татнефть, НОВАТЭК, ИТЕРА, Татех, ГАЗПРОМ и др.

**Экономическая эффективность автономных электростанций на попутном нефтяном газе:**

- Снижение издержек нефтедобычи
- Повышение уровня экологичности производства
- Быстрая окупаемость
- Оптимизация энергозатрат
- Повышение энергоэффективности производства

**ПРОЕКТЫ ПО УТИЛИЗАЦИИ ПНГ «ПОД КЛЮЧ»**

**«БПЦ Энергетические Системы» – интегрированная инженеринговая компания, специализирующаяся в области построения и эксплуатации распределенных энергетических систем.**

В качестве ЕРС-компании мы проектируем, строим «под ключ» и эксплуатируем энергоцентры в диапазоне мощностей от 30–100 киловатт до 10–20 и 50–100 мегаватт.

В качестве IPP-компании мы, совместно с региональными партнерами и финансовыми инвесторами, строим территориально распределенную сеть независимых энергоцентров, объединенных в ТРГК — Территориальную Распределенную Генерирующую Компанию.

На сегодняшний день реализовано более 250 проектов автономного энергоснабжения общей электрической мощностью более 200 МВт. Применение современного оборудования – микротурбинных генераторов, - дает возможность располагать энергоцентры как в густонаселенных районах и в курортных зонах без всякого риска для экологии, так и в самых отдаленных уголках — поселках на Крайнем Севере, непосредственно на месторождениях или на трассах.

Более 7 лет «БПЦ Энергетические Системы» реализует проекты по утилизации попутного нефтяного газа. Наши электростанции успешно работают на Тобойском нефтяном месторождении, Южно-Русском газоконденсатном месторождении, Тэдинском нефтяном месторождении, Вахитовском нефтяном месторождении и др.

## **ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ**

Ключевую роль в решении проблемы энергосбережения на предприятиях нефтегазовой отрасли играет использование современного оборудования и технологий.

**Микро- и микротурбинные генераторы**– инновационное энергогенерирующее оборудование, обладающее рядом уникальных характеристик, позволяющих значительно повысить качество и эффективность генерации.

### **В основе энергетических решений на базе микро и микротурбин:**

- НАДЕЖНОСТЬ
- ЭКОЛОГИЧНОСТЬ
- АВТОНОМНОСТЬ
- ЭКОНОМИЧНОСТЬ

### **Преимущества автономных электростанций на базе микро- и микротурбин:**

- ВЫСОКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Окупаемость инвестиций в среднем 2-4 года, доходность проектов свыше 30%, себестоимость выработки электроэнергии минимум в 2 раза ниже сетевых тарифов

- ВЫСОКАЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Применение технологий когенерации и тригенерации позволяет максимизировать коэффициент эффективности использования топлива и довести общий КПД микро и мини-турбинных установок до 90% и выше

- ВЫСОКАЯ НАДЕЖНОСТЬ

За счет внутреннего резервирования, модульности, возможности резервирования от централизованной сети

- НИЗКИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ

Отсутствие потребности в лубрикантах и охлаждающей жидкости, сервисное обслуживание не чаще 1 раза в 8000 часов, ресурс до капитального ремонта – 60000 часов

- МАСШТАБИРУЕМОСТЬ, МОДУЛЬНОСТЬ, КОМПАКТНОСТЬ, МОБИЛЬНОСТЬ

Широкий диапазон мощностей от 30 кВт до 100 МВт. Не большие размеры, поставка блоками необходимой мощности, возможность быстрого подключения дополнительных блоков к уже работающей станции

- КОРОТКИЕ СРОКИ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

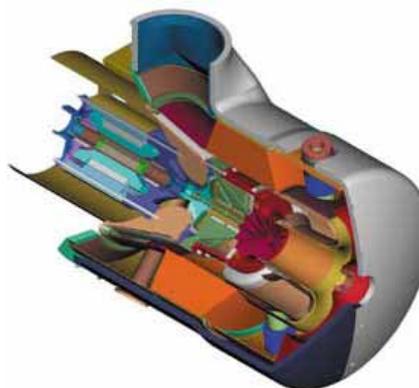
Средний срок ввода электростанции в эксплуатацию – 9-15 месяцев

- ВЫСОКАЯ СТЕПЕНЬ АВТОМАТИЗАЦИИ

Возможность работы в автоматическом режиме, не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала, возможность удаленного управления

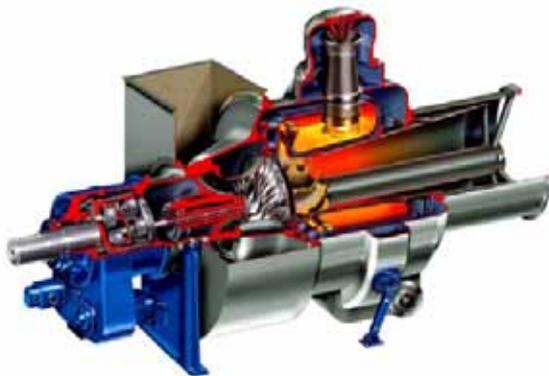
### **Микротурбины Capstone C30, C65, C200, C1000**

- 30, 65, 200, 600, 800, 1000 кВт установленной электрической мощности
- Топливо: природный газ, попутный нефтяной газ, биогаз, жидкие виды топлива (керосин, дизельное топливо), пропан-бутановые смеси, сжиженный газ
- Эффективность: КПД в режиме когенерации до 90%
- Эластичность к нагрузкам, возможность работы при нагрузке от 0 до 100% без снижения ресурса
- Уникальная одновальная конструкция с применением воздушных подшипников



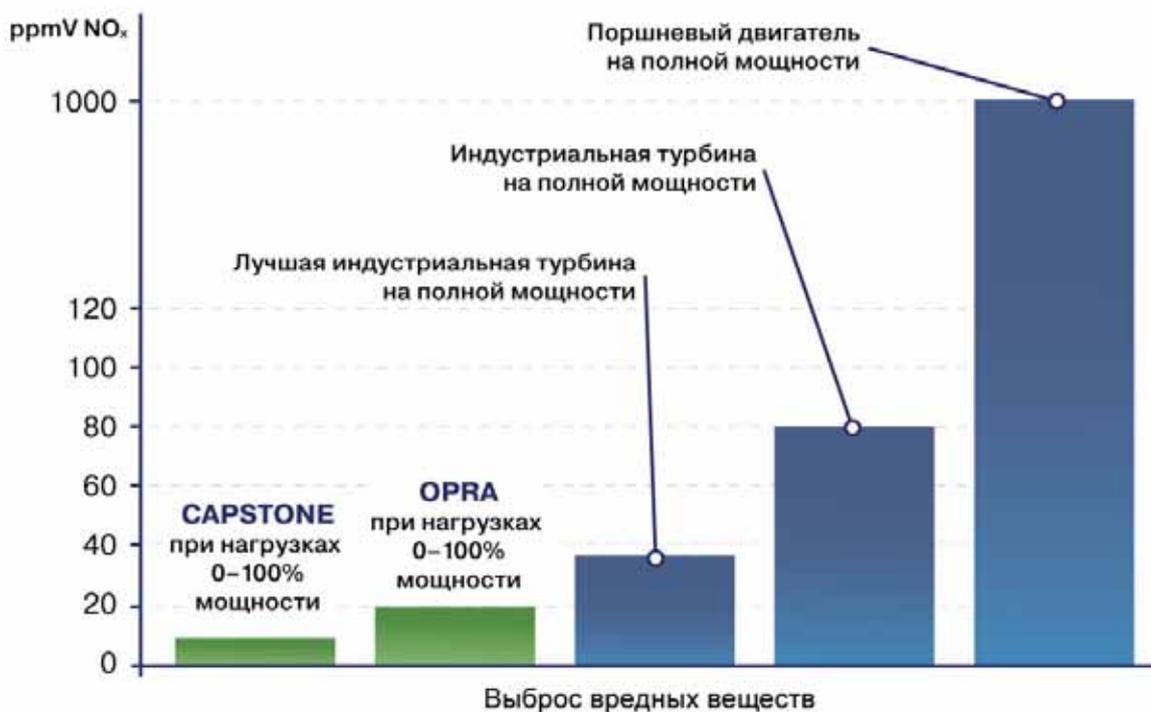
- Срок службы до капитального ремонта – 60000 часов, периодическое обслуживание – 1 раз в 8000 часов (1 раз в год)
- Лучшие в мире экологические показатели: менее 9 ppm NO<sub>x</sub>
- Низкий уровень шума и вибраций
- Модульность и масштабируемость: кластеры до 100 устройств
- Установлено в России: более 400 устройств
- Сертификаты и разрешения: UL, CE, ISO 9001:2000, ГОСТ Р 9001 – 2001, Ростехнадзор

## Радиальные минитурбины OPRA DGT–1,8/2 GL



- 1,8 и 2,0 МВт электрической энергии
  - Топливо: природный газ, попутный нефтяной газ, биогаз, жидкие виды топлива (керосин, дизельное топливо), пропан-бутановые смеси, сжиженный газ
  - Двухтопливное исполнение
  - Электро-гидравлический старт
  - Система удаленного управления
  - Генератор 4-х полюсный 3-х фазный 50 Гц синхронный 10,5 / 6,3 / 0,4
  - Одновальная конструкция двигателя с подшипниками в холодной зоне
  - Воздушное охлаждение двигателя
- Периодическое обслуживание и ремонт через 60000-80000 час.
  - Система управления: Allen Bradley
  - Модульность: кластеры до 20 штук (до 40 МВт)
  - Установлено в России: более 50 устройств
  - Сертификаты и разрешения: UL, CE, ISO 9001:2000, ГОСТ Р 9001 – 2001, Ростехнадзор

### Экологические характеристики газотурбинных установок:



Сравнение микротурбин Capstone с промышленными газотурбинными и газопоршневыми установками:

	МТУ Capstone	ГТУ	ГПУ
Электрический КПД	+	-	+
КПД в режиме когенерации	+	-	-
Надежность энергоснабжения и резервирование	+	-	-
Эластичность к нагрузкам, способность работать в диапазоне нагрузок от 0 до 100%	+	-	-
Ресурс до капитального ремонта	+	-	-
Длительность межсервисных интервалов	+	-	-
Себестоимость 1 кВт·ч энергии	+	-	-
Расход топлива	+	-	-
Расходы на эксплуатацию и обслуживание	+	-	-
Широкий опыт эксплуатации в России	+	+	+
Экологические показатели	+	-	-

Примеры реализованных проектов в нефтегазовом сегменте:

Сегодня примерами решения проблемы утилизации попутного газа с помощью применения инновационных технологий и оборудования могут служить уже построенные электростанции, среди которых энергоцентр на Родниковском месторождении ТНК-ВР на базе 4 ГТУ OPRA (8 МВт), Вахитовское месторождение ОАО «Оренбургнефть», на котором установлены 6 ГТУ OPRA общей мощностью 12 МВт. Ведется строительство электростанции 16 МВт на Западно-Малобалькском месторождении (ОАО НК «РуссНефть»), в основе которой 8 газовых турбин OPRA. Микротурбины Capstone хорошо зарекомендовали себя на Онбийском и Погромненском нефтяных месторождениях. В октябре 2009 года на территории установки предварительного сброса воды (УПСВ) «Шемети» ООО «УралОйл» было завершено строительство первой в Прикамье микротурбинной электростанции мощностью 130 кВт, способной без специальной системы очистки перерабатывать весь попутный газ Шеметинского месторождения, а это около 500 тыс. кубических метров в год. На сгенерированной таким образом энергии работают насосы системы поддержания пластового давления, ежегодно экономя предприятию, с учетом платежей за сверхлимитные выбросы, более 2 млн. рублей. Теперь в ближайших планах ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» строительство 7 подобных электростанций на своих объектах.

*БПЦ Энергетические Системы*  
Россия, 109028, Москва, ул. Земляной Вал, д.50А/8, стр.2  
т.: +7(495) 780-31-65, ф.: +7 (495) 780-31-67  
energy@bpc.ru www.bpcenergy.ru

**Щелочно-каталитическая очистка попутного нефтяного газа на месторождении  
высокосернистой нефти (ЗАО «Троицкнефть»)**

*ЗАО «Троицкнефть», Нагретдинов Рифкат Габдулович, Начальник ПТО  
ООО «ПНГ-Энергия», Копылов А.Ю.  
ОАО «ВНИИУС», Вильданов А.Ф.З  
ул. Н.Ершова, 35-А, г. Казань, Россия, 420045  
факс: (843) 272-65-82; e-mail: post@png-energia.ru, info@png.ru www.png-energia.ru*

Рациональная утилизация добываемого попутного нефтяного газа (ПНГ) является на сегодня одной из наиболее актуальных задач в области энерго- и ресурсосбережения. В целях предотвращения загрязнения атмосферного воздуха выбросами вредных веществ и сокращения эмиссии парниковых газов, образующихся при сжигании попутного нефтяного газа правительство РФ ужесточило требования к объемам сжигания ПНГ на факельных установках, а также увеличило размеры штрафов в случае превышения этих показателей (постановление Правительства РФ №7 от 08.01.09).

В 2005 году в ЗАО «Троицкнефть» была разработана «Программа по утилизации попутного нефтяного газа на Нагорном месторождении».

Одним из наиболее перспективных вариантов промышленной утилизации является использование попутного нефтяного газа для выработки электрической и тепловой энергии на газопоршневых или газотурбинных станциях. Однако наличие в его составе сероводорода не позволяет использовать ПНГ в качестве топливного газа большинства энергоустановок и значительно сокращает срок службы печей подогрева нефти и паровых котлов на промыслах.

Согласно разработанной программе в 2007 г. был внедрён в опытно-промышленную эксплуатацию комплекс утилизации ПНГ. Данный комплекс включает в себя:

- установку подготовки (сероочистки) ПНГ;
- газовый двигатель-генератор ГДГ-100 для выработки электроэнергии.

Внедрение установки по подготовке ПНГ обусловлено требованием к содержанию сероводорода в топливном газе на входе в генератор на уровне не более 0,01 %.

Для удаления сероводорода использована щелочно-каталитическая технология очистки ПНГ, разработанная в ОАО «ВНИИУС» и ООО «ПНГ-Энергия». Эта технология является наименее затратной с точки зрения капитальных вложений и основана на химической реакции  $H_2S$  со щелочным катализаторным комплексом с последующей стадией каталитического регенеративного обезвреживания насыщенного абсорбента. Преимуществом данного способа является возможность утилизировать закачкой в пласт образуемые сульфатно-карбонатные стоки, близкие по составу к пластовой воде. Элементарной серы, требующей утилизации или захоронения, при этом способе очистке не образуется.

Газовый двигатель - генератор производства ОАО «ВДМ» является аналогом дизельного двигателя, устанавливаемого на маневровые тепловозы. Генератор для выработки энергии мощностью – 500 кВт, фирмы «Stamford» (Великобритания).

Для использования на объектах ЗАО «Троицкнефть» собственно выработанной электроэнергии было решено использовать существующие ВЛ-10 кВ с применением повышающего трансформатора 630 кВА. Изучив работу и возможности газового двигателя-генератора ГДГ-100, было принято решение о приобретении ещё одной установки в комплексе с утилизатором вырабатываемого тепла типа СУ-500-4.

По состоянию на 1 января 2010 года на Установке по утилизации ПНГ ЗАО «Троицкнефть»:

- выработано около 4 млн. кВт ч электроэнергии;
- утилизировано до 2 млн. м<sup>3</sup> попутного нефтяного газа;
- запитано 120 скважин (около 90 %) эксплуатационного фонда ЗАО «Троицкнефть»;
- обеспечивается теплом 6 потребителей общей эквивалентной мощностью 240 кВт.

Внедренный в ЗАО «Троицкнефть» комплекс утилизации является первым в РФ примером рационального использования высокосернистого низконапорного ПНГ для энергообеспечения промышленных объектов.

*Троицкнефть, ЗАО  
Россия, 423190, Республика Татарстан, Новошешминский р-н,  
с. Новошешминск, ул. Советская, д.80  
т.: +7 (8553) 31-4940, ф.: +7 (8553) 31-4930  
troickneft@tatais.ru*

**Модернизация установок производства серы: Критерии выбора котлов сжигания сероводорода. (ООО "Энергетические машины")**

*ООО "Энергетические машины", Георгиевский Николай Владимирович, Технический директор,*

Добрый день уважаемые участники конференции, в своем докладе я расскажу об особенностях конструирования котлов для сжигания сероводорода. Сжигание сероводорода – один из основных процессов в установках производства серы и серной кислоты. При термической обработке подобных газов резко снижается стойкость материалов конструкций к сероводородной коррозии. Для создания надежной и эффективной конструкции утилизации сероводородсодержащих газов необходимо учесть ряд важнейших факторов. Исследования, учет данных факторов и применение их в конкретной конструкции представлены на примере разработки котла для сжигания сероводородсодержащих газов. Данные модели котлов широко применяются на нефтеперерабатывающих производствах, в установках получения серы и серной кислоты.

Негативное воздействие сероводородных и сернистых газов на металл котла, особенно в рабочей его части, серьезно влияет на срок и объем ремонта котла – фактор снижения межремонтного пробега достигает 30-50%. Даже незначительные отклонения от норм технологического режима могут привести к условиям, когда агрегат придет в аварийное состояние за несколько дней. Попросту говоря, сероводород, и продукты его горения «разъедают» котел, вплоть до полного разрушения. При этих условиях параллельно развиваются процессы наводороживания металла, что и вызывает охрупчивание и образование очагов разрушения конструкции. Специалисты компании «Энергетические машины» провели исследование проблемы сероводородной коррозии в котлах – и сегодня мы рады вам представить результаты нашей работы и решения поставленных задач.

Существующие серийно выпускаемые котлы для сжигания сероводорода на производствах серной кислоты производства Белгородского завода – это в основном двухбарабанные котлы. Связано это с тем, что специально для процесса сжигания сероводорода котлов не проектировалось, а приспособлялись уже существующие газомазутные.

При разработке НПО ЦКТИ первых котлов такого назначения особое внимание уделялось проблеме полноты окисления сероводорода, т.е. топочным устройствам. Для полного окисления  $H_2S$  и обеспечения технологического процесса производства серной кислоты избыток воздуха должен быть строго в пределах  $\alpha=1,2\div 1,3$ . Циклонные топки обеспечивали полноту выгорания сероводорода, но нестабильны по режиму, требуют замену футеровки при повышении температуры процесса. Разработанные конструкции охлаждаемых циклонов оказались сложными как в изготовлении, так и в эксплуатации.

Исследование факельного сжигания сероводорода показало: хорошего дожигания можно добиться, если обеспечить хорошее предварительное перемешивание с осушенным, подогретым воздухом, достаточную длину факела и высокую температуру в его корне.

Первым опытом стал котел ПКС-Ц-10-4,0 (Рис.1) с циклонным предтопком. Котлы этой серии надежны в работе, имеют тридцатилетний опыт эксплуатации. Однако у них есть и отрицательные черты – увеличенная масса металла, сверх тяжелая обмуровка, разрушающаяся при нарушениях температурного режима, и как следствие – не защищающая от дальнейшей коррозии металла.

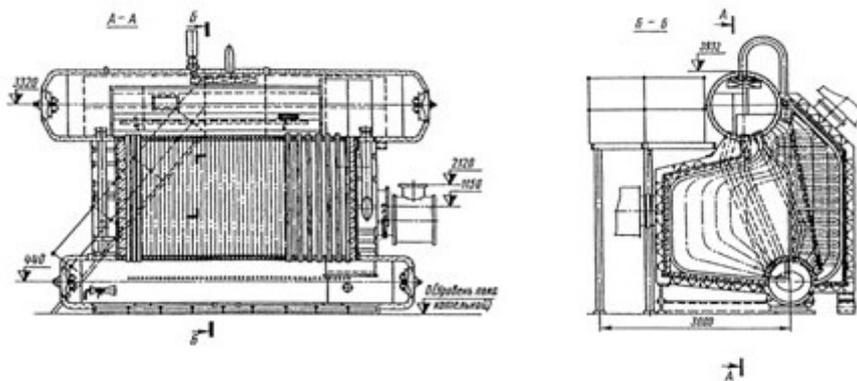


Рис № I - котел ПКС -10-4,0

Впоследствии Белгородским заводом была разработана модификация котлов ПКС-25 (Рис.II) и РСК-35 для сжигания сероводорода. В этих котлах изготовитель перешел к факельному сжиганию и полностью отказался от обмуровки в топке. Регулирование технологических газов за котлом осуществляется методом байпасного регулирования, при котором часть газов из топки направляется помимо конвективного пучка.

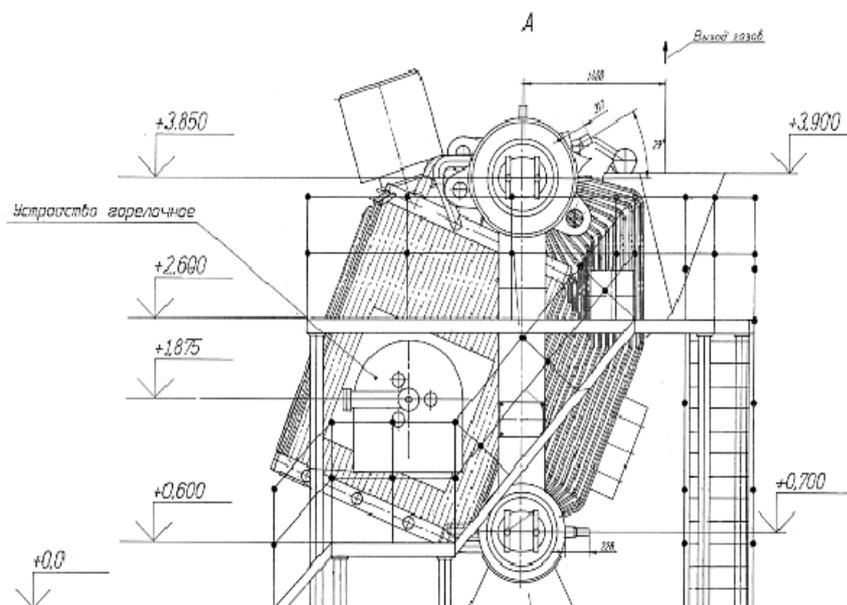


Рис. II - котел ПКС -25-4,0

Следствием всего этого явилось растворение несгоревшего сероводорода в металле топочных экранов, имеющих температуру 300 °С и, следовательно, к сероводородному растрескиванию. «Кульминацией» данного негативного процесса является аварийный останов котла, во время которого сероводород «скопившийся» в металле котла начинает «испаряться» обратно, за счет снижения степени растворения  $H_2S$  в металле, прямо- пропорциональной температуре нагрева металла. При этом возникают разрушительные напряжения в металле – до 20 МПа (исследования НИИ Нефтемаш). Особенно интенсивное разрушение сварных соединений фронтального и ограждающих экранов топки отмечены в районе горелки. В котлах данной модели нижний барабан соприкасается, в конвективной части, с дымовыми газами с температурой 800 – 1200 °С и на его «верхней» части начинается интенсивное кипение, паровые пузыри слипаются в пленку в верхней части барабана, потом плёнка разрушается и снова образуется. Как следствие проявляется термоциклическая усталость металла и интенсивное шламообразование, начинается шламоотделение. Металл покрывается язвами и охрупчивается, паутина трещин от сварных швов идёт в обечайку барабана. Причем активное использование швов с конструктивным зазором в мембранных экранах котлов ПКС -25, -35 и при варке теплообменных трубок в барабаны способствует накоплению в металле шва сероводорода и разрушению швов. Любая образованная трещина в швах нижнего барабана вызывает образование пропуска воды в горячую среду сернистого газа внутри котла – начинается активное выпадение жидких серноокислых соединений, коррозия с участием которых полностью разрушает «нижние» части котла.

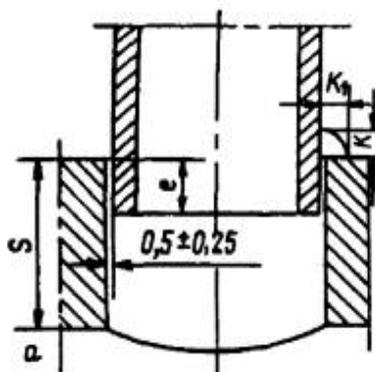


Рис. III – Угловой шов крепления трубок, с конструктивным зазором.

В данной модификации котлов ПКС-25 и ПКС-35 теплообменные трубки неремонтопригодные и могут быть только отглушены. Частые ремонтные простои и затраты на ремонт некоторых доступных трубок и барабанов значительно снижают стабильную работу данной конструкции.

В проектно-производственном холдинге «Энергетические машины» тщательно изучен спектр проблем энерготехнологических котлов сжигания сероводорода для производства серной кислоты с целью разработки оптимальной конструкции, исключающей подобные недостатки. Результатом работы стал котел

ПКС-15-4,0 (Рис.IV), описываемый далее. Данный котел разработан для Рязанского НПК, взамен демонтируемого котла производства ОАО «Белэнергомаш». В таблице I представлены его основные технические характеристики.

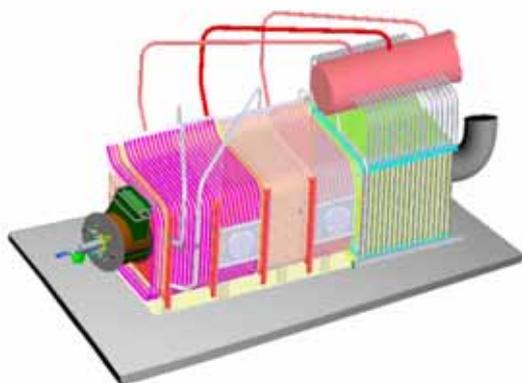
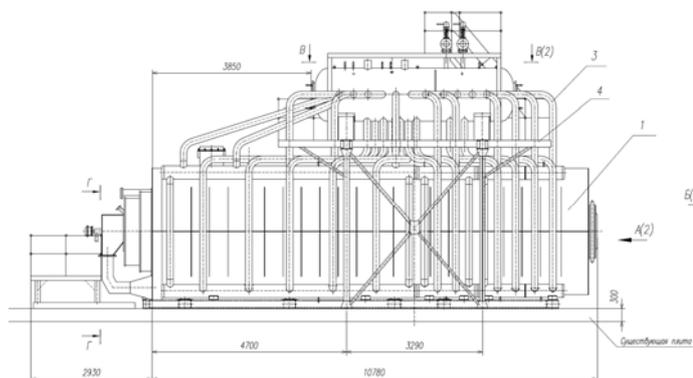


Рис.IV – Котел ПКС-15-4.0 конструкции ООО «Энергетические машины».

Таблица I  
Технические характеристики котла сжигания сероводорода ПКС-15-4.0

№	Наименование параметра	Разм.	Величина
1	Максимальный расход основного топлива H <sub>2</sub> S	нм <sup>3</sup> /ч	2000
2	Диапазон изменения расхода основного топлива	%	30-100
3	Температура уходящих газов на выходе из котла	°С	(400-420)
4	Максимальный расход топливного газа РНПК при минимальной нагрузке H <sub>2</sub> S (30%)	нм <sup>3</sup> /ч	660
5	Избыток топлива в топке		1,2
6	Давление насыщенного пара	МПа	4,5
7	Температура пара	°С	257
8	Номинальная паропроизводительность	т/ч	12,5
9	Температура питательной воды после деаэратора	°С	104
10	Аэродинамическое сопротивление котла	Па	920
11	Вес металла под давлением	т	27,5
12	Вес металла котла	т	30
13	Габариты котла с площадками обслуживания:		
	Длина	м	13,710
	Ширина	м	6,230
	Высота	м	6,550

Технологическое требование поддержания температуры дымовых газов за котлом в пределах 400-420 °С, необходимых для работы контактного аппарата осуществляется подтопкой природным или попутным газом. От применения газового байпаса мы отказались, т.к. при открытом байпаса дымовые газы в конвективной части захлаживаются, и начинается выпадение «росы» серной и сернистой кислот на трубках, и их активное разрушение.

Котел ПКС-15 пролетного типа. Насыщенный пар из барабана котла поступает в центральный пароперегреватель, где догревается до требуемой температуры. Все поверхности нагрева набираются из D-образных контуров (Рис.V)

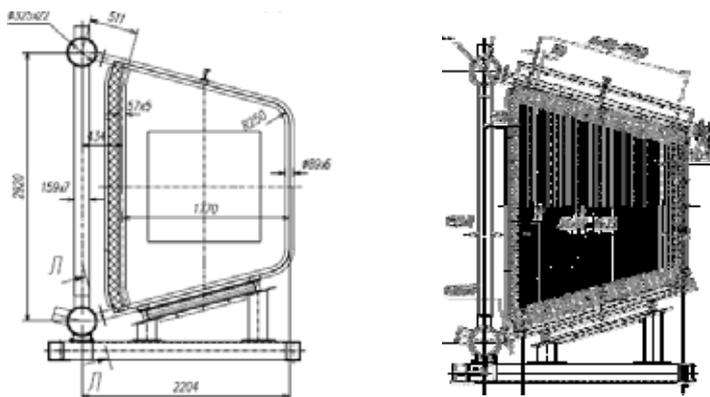


Рис.V – D-образные контур и топочная ширма котла ПКС-15-4.0

Топочная часть состоит из 48 D-образных радиационных (пустых) контуров. Испарительная – из 18 пакетов по 6 ширм в каждом, аналогичной формы (Рис.V). Контура образуют общий газоход.

Для обеспечения полного сжигания сероводорода и предотвращения сероводородного растрескивания материала котла, а также хорошего воспламенения горючей смеси топка на 1 метр от горелки покрыта футеровкой. Недогоревший сероводород на раскалённой футеровке активно окисляется до  $SO_2$ ,  $SO_3$ .

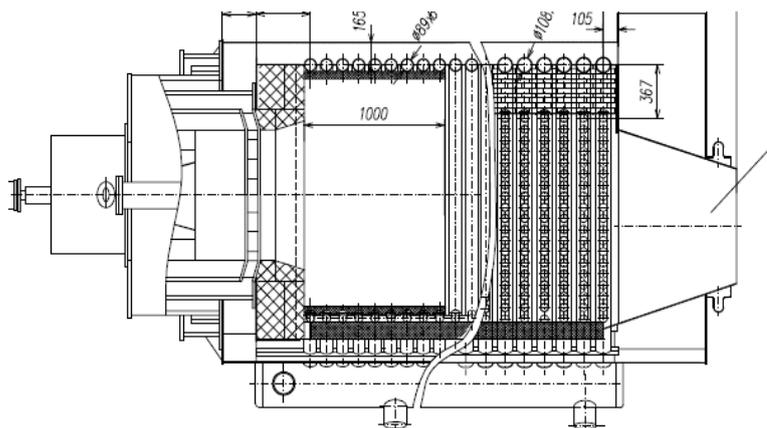


Рис. VI – Частично футерованная топка котла.

Под топки закрыт огнеупорным кирпичом. В котле нет слабонаклонных или горизонтальных участков, на которых возможны циркуляционные аварии из-за расслоения потока.

Для исключения протечек продуктов горения котел снаружи закрыт наружной обшивкой, под которую подается воздух на горение. Это позволяет достигнуть максимального сжигания сероводорода и общего КПД котла.

В данном котле применены многие разработки - и в рамках данного доклада невозможно раскрыть их все. Мы постарались создать котёл, максимально надежный и эффективный, удобный в эксплуатации, оптимально ремонтпригодный. Именно учет всех реальных факторов и критериев заказчика и их оптимизация дают хорошие результаты. Уверен, работа проведенная специалистами проектно-производственного холдинга «Энергетические машины» позволит конструировать надежные и эффективные модели агрегатов в сфере утилизации и переработки не только сероводорода, но и других агрессивных газов, а так. Мы будем продолжать работу в данном направлении и надеемся на сотрудничество и обмен опытом с заинтересованными организациями.

Спасибо за внимание.

*Энергетические машины, ООО*

*196084, г. Санкт-Петербург, ул. Заозерная, д. 1., корпус 3*

*т.: +7 (812) 318-5569, ф.: +7 (812) 318-5570*

*sale@energomachin.ru www.energomachin.ru*

**Зарубежные горелочные системы, поставляемые ЗАО «ИРИМЭКС» для предприятий химической и нефтегазовой отраслей. Обзор технологий и горелок ведущих компаний: Duiker (Нидерланды), BALTUR (Италия), RIELLO (Италия), Hamworthy (США) и др.**

*Ермаков Илья Владимирович, Директор по продажам маркетингу,  
ЗАО «ИРИМЭКС»*

Компания «ИРИМЭКС» поставляет широкий перечень горелочных устройств для всех основных отраслей промышленности и видов применений.

Мощность горелочного оборудования от 16 до 1000000 кВт., любой стандартный вид топлива

Мы готовы организовать поставку горелочных устройств для различных видов котельного и топочного оборудования, подобрать горелки по индивидуальным проектам наших клиентов, осуществить монтаж и пуско-наладочные работы горелочного оборудования

Все горелочные устройства сертифицированы в системе Госстандарта РФ.  
Газовые и комбинированные горелки имеют разрешения на применение Ростехнадзора РФ.



**Продукция компании Duiker Combustion Engineers b.v.**

ЗАО "ИРИМЭКС" является официальным представителем голландской компании Duiker Combustion Engineers b.v. на территории России и стран СНГ. Мы предлагаем весь комплекс услуг, связанных с поставкой оборудования и запасных частей, обучением специалистов, пуско-наладочными и монтажными работами.

Duiker Combustion Engineers b.v. это крупная инжиниринговая Компания, один из лидеров на рынке по производству и комплектной поставке горелочных систем и печей. Офис компании расположен в г. Квинтшел, Голландия. В Компании работают более 50 квалифицированных инженеров.

История компании - это 50 лет работы на рынке разработки, проектирования, поставок и установки целого ряда горелочных систем работающих на газе и жидком топливе для нефтегазоперерабатывающих, химических, фармацевтических, газотранспортирующих и добывающих компаний по всему миру.

Duiker Combustion Engineers b.v. это мировой лидер в области проектирования и поставки горелочных устройств для установок производства серы и сероочистки.

В линейку продукции компании входят следующие услуги и оборудование для различных технологических процессов:

- Главные горелки (с или без кислородным обогащением), реакционные камеры, поточные горелки, камеры смешивания, горелки и камеры для печей-генераторов, горелки для процесса SCOT, комплектные горелки к оборудованию и печам дожига хвостового газа на установках производства серы и очистки хвостового газа от сероводорода;
- Горелки процесса газификации для продуктов синтеза газа;
- Горелки для жидкой серы;
- Прямые воздушные подогреватели, например для установок крекинга;
- Термические печи дожига для очистки жидких и газообразных отходов;
- Газовые горелки и горелки работающие на жидком топливе с низким содержанием NOx для промышленных печей, нагревательных и паровых котлов;
- Реконструкция, модернизация, детальный инжиниринг, установка и шеф-монтаж систем горения, эффективное и безопасное обследование;
- Вспомогательное оборудование, пилотные горелки и системы розжига, воздуходувки и трубопроводы, системы управления горелочными устройствами, линии подачи и подготовки топлива, сканеры пламени.

### **Продукция компании BALTUR S.p.A.**

BALTUR S.p.A. – итальянская компания; образовалась в 1950 г. Находится в г. Ченто.

Сегодня BALTUR является одним из самых крупных производителей горелок в Европе и мире. В 1994 году BALTUR, одним из первых в своем секторе, получил Сертификат Качества UNI EN ISO 9001. Команда профессионалов Baltur разрабатывает и совершенствует горелки и тепловые узлы мощностью от 16 до 46000 кВт.

BALTUR, ориентируясь на будущее развитие, разработал гамму горелок, простых в использовании и обслуживании, надежных и гибких в работе, отвечающих самым жестким требованиям мирового рынка на сегодняшний и завтрашний день:

- горелки дизельные
- горелки на нефти / мазуте
- горелки газовые
- горелки комбинированные.

### **Weishaupt GmbH**

Компания Weishaupt GmbH уже более 50 лет является одной из ведущих мировых фирм по производству горелочного оборудования.

Программа производства Weishaupt включает в себя газовые, жидкотопливные и комбинированные горелки мощностью от 12,5 до 17500 кВт, измерительную технику, устройства управления и регулирования, компактные котельные установки, а также газовые конденсационные котлы.

Около 3000 сотрудников в 55 странах мира обеспечивают качественное изготовление, своевременную поставку и надежный сервис техники Weishaupt.

Система менеджмента качества, сертифицированная по DIN EN ISO 9001:2000, высококвалифицированный персонал, современная контрольно-измерительная аппаратура и высокоточные станки гарантируют высокое качество и большой срок службы горелок.

Собственный центр исследований и развития, имеющий 42-летний опыт работы, решает задачи создания нового и совершенствования успешно производимого оборудования. Результат – высокая эффективность горелок, уменьшение выбросов NOx и CO в атмосферу.

### **Hamworthy Combustion Engineering**

Фирма Hamworthy Combustion Engineering (в состав которой входят Airoil-Flaregas и Peabody Engineering) один из передовых в мире поставщиков горелок, факелов, станций сжигания отходов а также комплексных систем сжигания для энергетики и других отраслей промышленности.

Более чем семидесятилетний опыт в конструировании горелок, международный коллектив управляющий проектными работами и мировая сеть охватывающая больше 70 стран, в настоящее время гарантируют высшее качество изделий и обслуживания клиентов.

В виду все более строгих мировых правовых требований Hamworthy Combustion Engineering внедрил в производство усовершенствованные промышленные горелки и системы управления позволяющие существенно снизить выброс в атмосферу вредных веществ таких как окисей азота, углерода и пыли.

Благодаря специальным испытательным стендам и технике динамического моделирования, рабочие характеристики выпускаемых горелок позволяют все больше смещать пределы по снижению уровня выброса продуктов сгорания. Изделия фирмы спроектированы для сжигания широкого спектра жидких и газовых топлив или их сочетаний.

Благодаря установкам мощностью от 5 МВт до 700 МВт установленным по всему миру, фирма Hamworthy Combustion Engineering пользуется на мировом рынке репутацией производителя передовых горелок и связанных с ними систем и устройств.

### **Продукция компании SAACKE**

Фирма SAACKE основана в 1931 году. Конструкторское бюро и головное предприятие находятся в г. Бремен, Германия. Дополнительные производственные мощности сосредоточены в Англии, Австрии и Аргентине. Имеется ряд дочерних компаний в 28 странах мира. Численность сотрудников - более 1000 человек. Основной профиль: разработка, производство и поставка промышленных горелочных устройств 0,3 - 134 МВт на стандартном и нестандартном жидком и газообразном топливе для паровых и водогрейных котлов в коммунальной и промышленной энергетике.

- Фирма SAACKE является мировым лидером в производстве горелочных устройств, работающих на тяжелых фракциях мазута (к примеру, M100) и другом нестандартном жидком и газообразном топливе. Неограниченные возможности по сжиганию любого жидкого и газообразного топлива.
- Неограниченные возможности по сжиганию любых видов жидкого и газообразного топлива связаны с применением горелок с ротационной, механической, паромеханической форсункой, специальных газовых горелок, устройств механического и электронного регулирования соотношения топливо - воздух, систем частотного регулирования двигателя вентилятора, измерения и регулирования O<sub>2</sub> в уходящих газах с корректировкой расхода топлива или воздуха, использованием технологий и ноу-хау, проверенных более чем 70-летней практикой.
- Инжиниринг SAACKE - гарантия эффективного решения любой задачи в области техники сжигания, в том числе и одновременного сжигания стандартного и нестандартного топлива.
- Горелочные устройства SAACKE могут успешно применяться как на новых, так и действующих российских котлах, с целью уменьшения вредного теплопроизводства на окружающую среду, повышения эффективности использования энергии, увеличения надежности снабжения города или предприятия тепловой энергией.

Исполнение и комплектация горелочных устройств зависят от конкретного технического задания. В программе поставки фирмы SAACKE имеется также вспомогательное оборудование: жидкотопливные и газовые трубопроводы в блочном исполнении с арматурой и КИП, подогреватели мазута, насосные станции, вентиляторы, шкафы управления. Фирма предъявляет высокие требования к качеству используемых материалов, экономичности, экологичности и безопасной эксплуатации горелок.

### **Продукция концерна RIELLO**

Сегодня концерн RIELLO - это:

- Оборот 500 - 600 млн. евро год;
- 8 заводов - 6 заводов расположены в Италии, по одному заводу - в Польше и Канаде;
- 7 торговых марок;
- 27 филиалов и подразделений по всему миру;
- Самый большой в Европе Центр прикладных исследований горения;
- Мировой лидер в производстве горелок - более 400000 шт. в год;
- 2500 человек персонала;
- Сертификат качества ISO 9001.

### **Продукция концерна CIB UNIGAS S.p.a.**

Основанная в 1972 году как производство горелок малой мощности UNIGAS и благодаря успеху своей продукции на рынке аналогичного оборудования, компания расширила гамму оборудования более мощными моделями.

Идя в ногу со временем, в 1995 году компания получила сертификат системы качества DIN EN ISO 9001.

На сегодняшний день CIB UNIGAS обладает сертификатами на проектирование и производство газовых, дизельных, мазутных и комбинированных горелок (газ-солярка, газ-мазут) одного из самых известных органов по сертификации TÜV CERT. В России продукция UNIGAS известна достаточно давно, стоит отметить, что первые поставки горелок начались еще 15 лет назад.

Гамма выпускаемых горелок представлена более чем 600 моделями мощностью от 20 до 65000 кВт и подразделяется на горелки малой мощности для бытового использования, а также средней и большой мощности для гражданских объектов и промышленных предприятий. Кроме стандартных горелок из

каталога CIB UNIGAS S.p.a. выпускает и эксклюзивные горелки, расширяя, тем самым, рынки сбыта своей продукции и удовлетворяя любые запросы заказчиков. Речь идет о нестандартных горелках, работающих на нетрадиционных видах топлива. Это и биогаз, и сырая нефть, керосин, тяжелые мазуты, попутный, сжиженный газ, газоконденсат и т.д. Такие горелки, прежде всего, находят своих потребителей в странах бывшего СССР. Изготовление этих горелок стало возможным благодаря большому и постоянно растущему опыту специалистов компании.

### **Горелки и горелочные системы ESA-Pyronics**

Итальянская компания ESA-Pyronics - одна из ведущих европейских компаний, производящих горелки и горелочные системы для различных промышленных процессов. ЗАО "ИРИМЭКС" является дистрибутором ESA Pyronics в России и странах СНГ. Мы готовы предоставить всю подробную техническую информацию по выпускаемой продукции, подготовить технико-коммерческие предложения на поставку оборудования, осуществить поставку запасных частей для уже поставленного оборудования.

Специалисты ESA-Pyronics разрабатывают горелочные системы в соответствии и с пожеланиями заказчиков (как конечных пользователей, так и проектных и инжиниринговых компаний). Все бизнес процессы и выпускаемая продукция группы ESA-Pyronics соответствует европейской системе качества UNI EN ISO 9001:2000.

Вся продукция ESA-Pyronics сертифицирована на применение в РФ и имеет разрешение Ростехнадзора. Также в номенклатуру производимого и поставляемого оборудования входит различная арматура для процессов горения.

Мы будем рады предоставить вам дополнительную техническую информацию для подбора горелочных систем для реконструкций любого топочного и котельного оборудования на ваших предприятиях. Среди клиентов нашей компании десятки предприятий нефтегазового и нефтехимического комплекса России и стран СНГ.

В 2008 году были поставлены горелки для различных процессов ООО «Киришинефтеоргсинтез», ОАО «Саратовский нефтеперерабатывающий завод», ОАО «Салаватнефтеоргсинтез», ОАО «Хабаровский нефтеперерабатывающий завод», ОАО «Ачинский нефтеперерабатывающий завод» и др.

#### *ИРИМЭКС, ЗАО*

*Россия, 107497, г. Москва, 2-й Иртышский проезд (Иркутская улица), д. 11/17,*

*бизнес-центр «Бэлрайс»*

*т.: +7 (495) 783-6073, 783-6074, ф.: +7 (495) 783-6073, 783-6074*

*info@irimex.ru www.irimex.ru*

**Применение технологии Топсе WSA для очистки хвостовых газов с установки Клауса.  
(Haldor Topsoe, Дания)**

*Быченков Алексей Александрович, «Хальдор Топсе А/О», Московское представительство,*

**Введение**



Рис. 1 Установка WSA Топсе на НПЗ

Растущее внимание к вопросам охраны окружающей среды на предприятиях нефтепереработки заставляет искать новые и лучшие решения очистки отходящих газов от серосодержащих выбросов. По традиции, серосодержащие газы, отходящие от различных источников на нефтеперерабатывающем заводе, перерабатываются с помощью различных процессов.

В начале 1970-х годов компания «Хальдор Топсе А/О» (Дания) решила начать разработку новой технологии, в основу которой был бы положен привлекательный процесс переработки сернистых газов, который:

- требует низких капиталовложений;
- производит ценный, пользующийся большим спросом продукт;
- не расходует химикатов;
- не образует каких-либо твердых и жидких отходов;
- обладает высокой энергетической эффективностью.

Результатом этих усилий стала разработка технологии WSA (Wet gas Sulphuric Acid – серная кислота из мокрого газа).

Процесс WSA компании Топсе является каталитическим, в ходе которого соединения серы восстанавливаются в виде концентрированной серной кислоты товарного качества без добавления химикатов или адсорбентов. В ходе процесса не образуются отходов. В некоторых случаях, как, например, при регенерации кислоты после алкилирования, серная кислота повторно используется на НПЗ, в других случаях кислота поступает на продажу.

Основные особенности технологии Топсе WSA состоят в следующем:

- Рекуперируется до 99,5-99,6 % общего содержания серы в газе;
- Кроме очищенного газа единственным продуктом является концентрированная серная кислота товарного качества и пар высокого давления;
- Не образуются отходов, требующих складирования или подлежащих дальнейшей переработке;
- В процессе WSA не образуются сточных вод;
- Не используются химикатов;
- Возможно варьирование нагрузки в интервале от 30 до 100% нормальной производительности установки;
- Процесс WSA прост и гибок;
- Процесс WSA имеет широкий спектр применения, и в различные страны мира продано 80 установок.

На нефтеперерабатывающих предприятиях технология WSA применяется для:

- Переработки H<sub>2</sub>S с аминной промывки и с отпарки кислой воды
- Регенерации отработанной серной кислоты с алкилирования
- Переработки хвостовых газов с установок Клауса
- Переработки дымовых газов котлов с высоким содержанием серы
- Очистки дымовых и других отходящих газов от окислов азота.

Процесс WSA широко используется на предприятиях нефтепереработки России и стран СНГ для переработки газа H<sub>2</sub>S и регенерации отработанной серной кислоты и хорошо известен специалистам.

Поэтому в данной статье мы останавливаемся на аспектах переработки хвостовых газов с установок Клауса – бедных серосодержащих газов.

Газы, отходящие от установок Клауса в традиционном исполнении, в большинстве случаев не отвечают текущим требованиям по выбросам серосодержащих компонентов и требуют доочистки. Технология, предлагаемая для очистки хвостовых газов установки Клауса, является технологией Topse WSA. Установка WSA для очистки хвостовых газов от установки Клауса проще и дешевле, чем установка очистки хвостовых газов с получением серы. Произведенная на ней кислота является товарным продуктом. Процесс WSA является гибким – он позволяет перерабатывать сырье со сравнительно высоким содержанием углеводородов, и он также позволяет принимать на переработку сырье со значительными колебаниями в его составе. В него возможно добавлять иные отходящие газы, например, сероводородсодержащие газы, газы с отпарки кислых вод или регенератора аминов.

Строительство установки WSA для переработки хвостовых газов установки Клауса позволяет повысить общую степень рекуперации серы до величин свыше 99,9%.

### Описание процесса

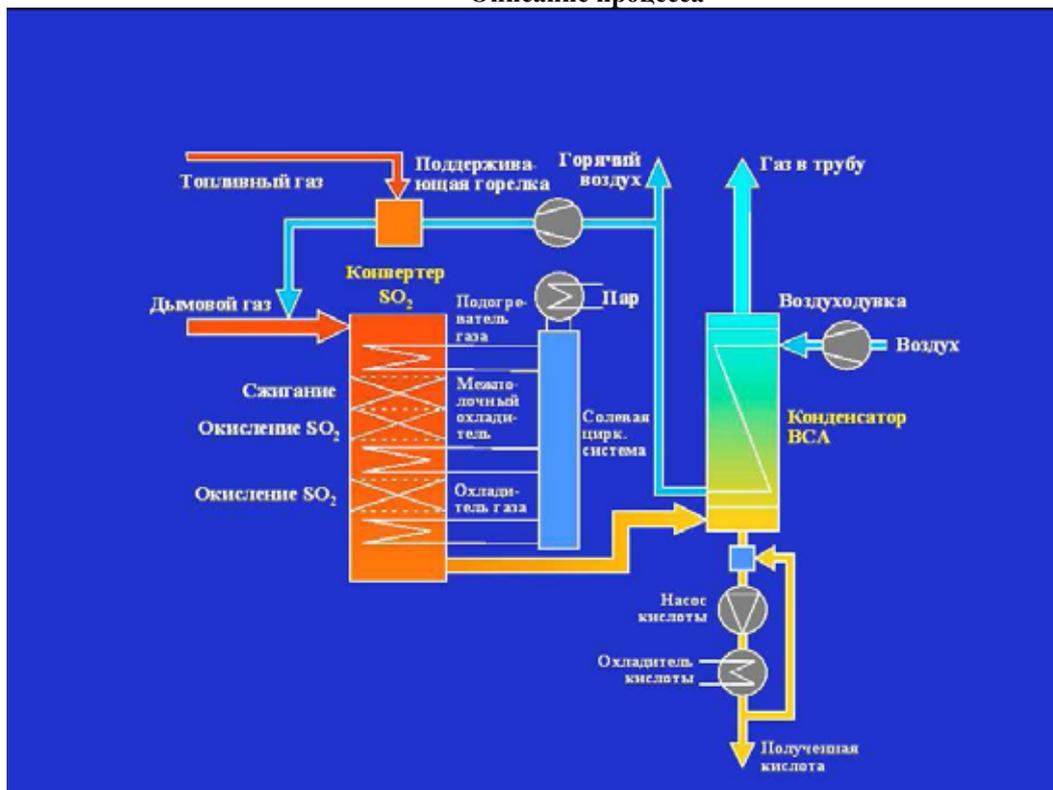


Рис. 2 Схема процесса WSA для переработки хвостовых газов установки Клауса

Химические реакции в установке WSA:

Сжигание	$H_2S + 3/2 O_2 \rightarrow H_2O + SO_2 + 518 \text{ кДж/моль}$
Разложение	$H_2SO_4 \text{ (жидк.)} + \text{“HC”} + O_2 + q \rightarrow SO_2 + xCO_2 + yH_2O$
Окисление	$SO_2 + 1/2 O_2 \leftrightarrow SO_3 + 99 \text{ кДж/моль}$
Гидратация	$SO_3 + H_2O \leftrightarrow H_2SO_4 \text{ (газ)} + 101 \text{ кДж/моль}$
Конденсация	$H_2SO_4 \text{ (газ)} + 0.17 H_2O \text{ (газ)} \leftrightarrow H_2SO_4 \text{ (жидк.)} + 69 \text{ кДж/моль}$
ДЕНОКС	$NO + NH_3 + 1/4 O_2 \rightarrow N_2 + 3/2 H_2O + 410 \text{ кДж/моль}$

В состав установки WSA для очистки хвостового газа с установки Клауса входят

три основные секции:

- 1) Сжигание хвостового газа
- 2) Конверсия  $SO_2$  в  $SO_3$
- 3) Конденсация серной кислоты

### **Сжигание**

Хвостовой газ с установки Клауса имеет очень низкую концентрацию горючих веществ, чтобы гореть без добавления топлива. Около половины количества хвостового газа сжигают с топливным газом в печи. Оставшаяся часть хвостового газа добавляют к дымовому газу, выходящему из печи. После их смешения основная часть горючих веществ, содержащихся в хвостовом газе, которая не проходила через печь, сгорит. Полученную смесь охлаждают приблизительно до  $400^{\circ}C$  в котле-утилизаторе. Такое разделение потока хвостового газа сделано для экономии топлива, сжигаемого в печи, и для снижения габаритов оборудования.

### **Конверсия $SO_2$ в $SO_3$**

После сжигания и последующего охлаждения технологический газ, который теперь содержит серу только в виде  $SO_2$  и небольшого количества  $SO_3$ , поступает в реактор  $SO_2$ . Особенностью процесса очистки бедных серосодержащих газов является то, что в реакторе сначала расположена полка с катализатором дожига марки Топсе СК, который загружают для сжигания любых горючих веществ, которые не догорели.

После этого газ проходит через слой сернокислотного катализатора Топсе, который обеспечивает превращение  $SO_2$  в  $SO_3$ . Если содержание  $SO_2$  низкое, и достаточно невысокой конверсии  $SO_2$ , скажем 94-98%, то каталитический реактор может быть спроектирован с одной полкой. Однако обычно требуется конверсия не менее 99%, и реактор содержит два или три слоя катализатора. Реактор оснащается теплообменниками, которые располагаются между катализаторными полками для обеспечения оптимальной температуры технологического газа на входе следующей катализаторной полки. Кроме того, внизу корпуса каталитического реактора установлен теплообменник для того, чтобы охлаждать газ после последнего слоя катализатора до температуры, необходимой на входе в конденсатор кислоты. При этом основная часть  $SO_3$  реагирует с парами воды в газовой фазе с образованием паробразной серной кислоты. Охлаждение производится путем выработки пара.

Многие установки WSA оснащены системой охлаждения технологического газа с использованием расплавленной соли в качестве теплоносителя. Эта расплавленная соль является смесью нитратов и нитритов натрия и калия и имеет температуру плавления около  $160^{\circ}C$ . Она циркулирует между соевым резервуаром с погруженным в расплав соли циркуляционным насосом, различными теплообменниками установки и котлом, в которых соль охлаждается, генерируя насыщенный водяной пар с давлением 20 бар.

Температура циркулирующей соли поддерживается в пределах  $250-450^{\circ}C$  для поддержания достаточно высокой температуры металлических поверхностей, чтобы избежать конденсации кислоты. Однако в других случаях водяной пар может быть получен более выгодным способом – непосредственно в охлаждающих теплообменниках. В этом случае охлаждающий газовый теплообменник внизу каталитического реактора является обычно котлом, тогда как межполочные теплообменники обычно служат в качестве пароперегревателей. При необходимости перегретый пар может быть приведен к равновесным параметрам в котле за пределами каталитического реактора или путем подачи питательной воды котла. В общем, параметры пара могут быть отрегулированы в соответствии с требованиями заказчика. Однако давление в котле и пароперегревателях в каталитическом реакторе должны быть порядка 60 бар для обеспечения достаточно высокой температуры металлических поверхностей с тем, чтобы избежать конденсации кислоты.

На катализаторные полки загружают катализатор Топсе окисления  $SO_2$  типа VK, обычно VK WSA, который является специально разработанным катализатором для использования в установках WSA. Однако, если требования по конверсии  $SO_2$  очень высоки, то могут быть использованы большие или меньшие количества

промотированного катализатора VK WSX, который особенно активен при более низких температурах.

После каталитического реактора технологический газ, который теперь содержит серу главным образом в виде  $SO_3$  и газообразной  $H_2SO_4$  (поскольку основная часть  $SO_3$  гидратируется при рабочей температуре), поступает в конденсатор WSA.

### **Конденсация серной кислоты**

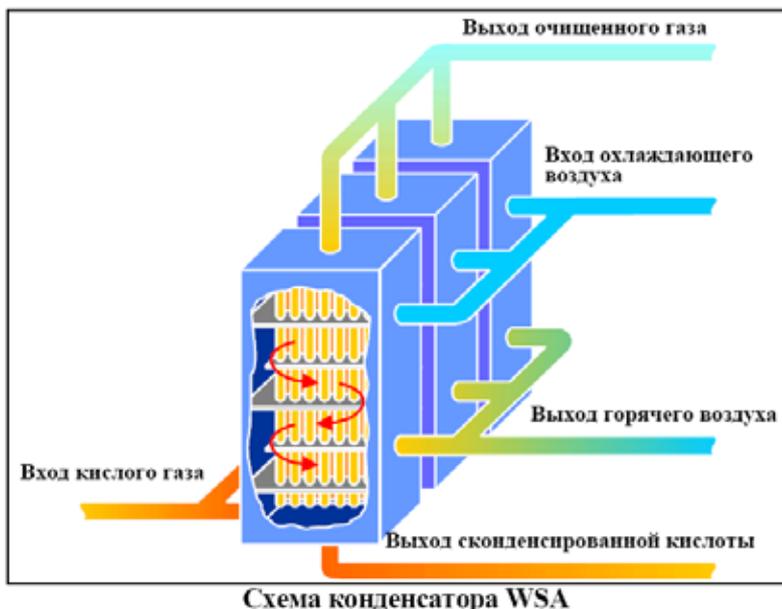
Газ, выходящий из секции конверсии, далее охлаждают в конденсаторе WSA. Конденсатор WSA представляет собой вертикальный корпус с конденсатором/концентратором с падающей пленкой в трубках, изготовленных из боросиликатного ударопрочного и кислотостойкого стекла. Технологический газ направляется снизу вверх по трубкам, которые с внешней стороны охлаждаются атмосферным воздухом.

Серная кислота конденсируется на стенках трубок и стекает вниз, концентрируясь в противотоке горячего технологического газа.

Серная кислота собирается на дне футерованного кирпичом конденсатора и охлаждается до 30-40°C в пластинчатом теплообменнике, а затем перекачивается на склад. Полученная таким образом серная кислота является товарным продуктом и обычно имеет концентрацию 96-98% вес.

Технологический газ, прошедший через конденсатор, имеет температуру около 100°C и может быть направлен сразу в трубу. Отличительной чертой конденсатора WSA является то, что этот газ содержит лишь очень незначительные количества сернокислотного тумана.

На выходе воздух, использованный для охлаждения, имеет температуру около 200°C. Очищенный газ уходит через верх конденсатора WSA. Часть горячего атмосферного воздуха, использовавшегося для охлаждения в конденсаторе WSA используется для процесса горения в Печи, а остальной горячий воздух добавляют к очищенному газу перед тем как направить его в трубу.



### Пример внедрения установки

В качестве примера приведем проектно-технологические данные установки WSA для переработки хвостовых газов установки Клауса, установленной на одном из НПЗ, приведены ниже в Таблице 1.

<b>Технологический газ</b>	
Производительность по сырью, нм <sup>3</sup> /час	19 540
Состав об. % :	
H <sub>2</sub>	1,44
H <sub>2</sub> O	35,2
CO	0,2
CO <sub>2</sub>	1,4
SO <sub>2</sub>	0,35
H <sub>2</sub> S	1,0
CS <sub>2</sub>	100 ppm
COS	100 ppm
N <sub>2</sub> + Ar	60,4
Содержание SO <sub>2</sub> в технологическом газе после слоя катализатора окисления, об. %	1,0
Конверсия SO <sub>2</sub> , об. %	98,1
Производительность по кислоте, т/сут.	30
Вырабатываемый пар	
«Пар на экспорт», кг/час	2 475
Температура, °C	190
Давление, бар изб. (после расширителя)	10

Таблица 1. Основные проектно-технологические параметры установки WSA

Объем хвостовых газов с установки Клауса 20000 нм<sup>3</sup>/ч очищается, и производится 30 т/сут серной кислоты концентрацией 94%. Эта кислота перемешивается с избытком 98%-ной кислоты с установки регенерации отработанной кислоты и разбавляется водой до концентрации 93%, соответствующей требованиям рынка.

Строительство установки WSA для переработки хвостовых газов установки Клауса повысило степень рекуперации серы более чем до 99,9%.

### Заключение

Процесс WSA Топсе очень хорошо подходит для переработки серосодержащих газов с широким диапазоном содержания соединений серы, колеблющихся от нескольких десятых долей процента до более концентрированных газов.

Технология также позволяет перерабатывать газ, содержащий значительное количество воды, которую не нужно удалять перед переработкой. Этот процесс чрезвычайно гибкий и применяется для различных типов сырья и концентраций сернистых соединений. Более того, процесс прост и не требует больших затрат энергии. Он протекает автотермически при содержаниях SO<sub>2</sub> в технологическом газе, начиная с 3 % об.

Установка WSA для очистки хвостовых газов от установки Клауса проще и дешевле, чем установка очистки хвостовых газов с получением серы. Благодаря строительству большого числа установок, компания Топсе приобрела богатый опыт и высокую квалификацию в проектировании и эксплуатации установок WSA в различных областях применения.

### СПИСОК ВНЕДРЕНИЙ УСТАНОВКИ WSA/SNOX

#### Установки WSA на НПЗ и в нефтехимической промышленности

Заказчик Местонахождение	Источник S-содержащих соединений	Характеристики сырья	Технологический газ		Производительность по H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> т/сут.	Пуск, год	Примечания
			Расход, нм <sup>3</sup> /час	Конц. SO <sub>x</sub> , об. %			
ОАО «Нижнекамский НПЗ», Нижнекамск, Республика Татарстан, Российская федерация	Сернокислотное алкилирование и аминная пром-ка после гидроочистки	Отраб. кислота + газ H <sub>2</sub> S	10 900	4,8	55	2009	
Lukoil Bourgas AD, Бургас, Болгария	Neftochim Сернокислотное алкилирование и аминная пром-ка после гидроочистки	Отраб. кислота + 98% H <sub>2</sub> S	15 000	5,4	87	2008	
ОАО ЮКОС- Ангарская нефтехимическая компания Ангарск Россия	Аминная промывка после HDS	H <sub>2</sub> S	24 800	6,38	180	2008	
ПО НАФТАН, Новополоцк, Беларусь	Аминная промывка после HDS	H <sub>2</sub> S	45 600	4,34	235	2007	
ОАО Тюменская нефтяная компания Рязанский НПЗ Россия	Аминная промывка после гидроочистки	86% H <sub>2</sub> S + газы отпарки кисл. воды	70 000	5,5	405	2006	Включая DENOX

и многие другие ....

*Дополнительную информацию и полный референс – см. на CD конференции...*

*«Хальдор Топсе А/О», Московское представительство,  
125009, Москва, Брюсов переулок 11, 4 этаж  
Тел. (495) 629-6350 \ 91 00 \ 50 0, факс (495) 956-3275*

**Современные технические решения ГУП «Институт нефтехимпереработки РБ» в области охраны окружающей среды. Очистка нефтесодержащих сточных вод на примере реконструкции механических очистных сооружений ОАО «Московский НПЗ» и строительства комплекса очистных сооружений НПЗ и НХЗ ОАО «ТАНЕКО». (ГУП «Институт нефтехимпереработки Республики Башкортостан»)**

*ГУП «Институт нефтехимпереработки Республики Башкортостан»,  
Магид Александр Борисович, Начальник Департамента промышленной экологии  
Рахимов И.Х.*

*ООО «ИСТЭКОЙЛ», Локшин А.А*

Необходимость устройства новых механических очистных сооружений на ОАО «Московский НПЗ» вызвана морально устаревшим оборудованием, повышенными требованиями к степени очистки сточных вод, сокращением объемов выбросов в атмосферу, объемов нефтешламового осадка.

Взамен существующих сооружений механической очистки производственно-дождевых стоков ГУП «Институт нефтехимпереработки РБ» предлагают современную технологию по очистке стоков и обработке осадка, которая обеспечивает требуемую степень очистки сточных вод перед сбросом на биологическую очистку. Предлагаемая технология позволяет значительно сократить объемы выбросов в атмосферу, уменьшить объемы нефтешламового осадка, обеспечить защиту почвы и подземных вод от попадания нефтесодержащих стоков.

Производственно-дождевые стоки завода поступают на очистные сооружения по I, II системе канализации. На данный момент производственные стоки от установок и объектов хранения и транспортировки нефтепродуктов поступают на ОС по шести потокам. Проектом предусматривается перехват всех потоков производственно-дождевых стоков как в самотечном, так и в напорном режимах.

По исходным данным механические очистные сооружения ОАО «Московский НПЗ» состоят из трех блоков:

- блок очистки стоков ЭЛОУ и товарного парка цеха №8;
- блок основного нефтеулавливания и очистки сточных вод остальных цехов технологических установок завода;
- блок доочистки сточных вод завода, прошедших механическую очистку на блоке очистки стоков ЭЛОУ и блоке основного нефтеулавливания.

Проектируемые очистные сооружения состоят из следующих технологических блоков и узлов:

1. Блок предварительной очистки стоков
2. Блок физико-химической очистки стоков
3. Блок доочистки стоков
4. Блок обезвоживания обводненных нефтепродуктов и осадков
5. Узел забора застарелых шламов и осадков

Блок предварительной очистки стоков предназначен для приема всего расхода сточных вод поступающего по I и II системам канализации Московского НПЗ. На блоке предварительной очистки стоков производится усреднение поступающего расхода, предварительная очистка стоков от нефтепродуктов и осадков, регулирование расхода. Также одной из основных функций блока является защита последующих сооружений от залповых поступлений высоких концентраций нефтепродуктов и механических примесей. В случае нештатной ситуации сооружения блока предварительной очистки позволяют принимать и аккумулировать суточный объем стоков поступающих в систему промканализации.

Блок физико-химической очистки предназначен для механической очистки стоков от нефтепродуктов и механических примесей.

Блок доочистки стоков предназначен для доведения качества стоков методом сорбции до норм сброса в городские системы канализации в случае превышения содержания нефтепродуктов в очищенных стоках после блока физико-химической очистки.

Блок обезвоживания обводненных нефтепродуктов и осадков предназначен для обезвоживания образующихся в процессе очистки стоков осадков и побочных продуктов (выделенных нефтепродуктов). Данный блок позволяет уменьшить объем образующегося осадка в десятки раз, а также уменьшить содержание в нем нефти и продуктов, что значительно упрощает процесс его утилизации (биодеструкции). Качество обезвоженного нефтепродукта позволяет его напрямую направить в процесс нефтепереработки без дополнительных стадий обработки. Мощности проектируемого блока обезвоживания также позволяют в течение 2-3 лет переработать накопленный в шламонакопителях застарелый нефтешлам и ликвидировать их.

Узел забора застарелых шламов и осадков предназначен для забора шламов из существующих шламонакопителей, предварительной его подготовке и подачи на блок обезвоживания. Данный узел совместно с блоком обезвоживания позволит в ближайшие несколько лет ликвидировать существующие шламонакопители.

Очистка сточных вод осуществляется следующим образом:

Сточные воды I и II системы канализации частично в самотечном режиме, частично в напорном режиме поступают на механическую решетку установленную в канале. После механической решетки стоки для задержания песка с крупностью более 2 мм самотеком поступают на песколовку. Задержанный в песколовке песок откачивается на песковую площадку. Стоки после песколовки поступают в четырехсекционный горизонтальный осадитель. В осадителе производится удаление всплывших нефтепродуктов и осевших механических примесей. Осветленные в осадителе стоки насосом с регулируемой подачей подаются в сепараторы, в случае превышения расхода, излишек в самотечном режиме сбрасывается в регулирующий резервуар, а в период минимального расхода возвращается в технологическую цепочку. В сепараторах осветление сточной воды происходит в результате тонкослойного гравитационного отстаивания.

Осветленные в сепараторах стоки через систему отбора воды поступают в специальный внутренний лоток, из которого по самотечному коллектору направляются на импеллерную флотацию для дальнейшей очистки. Уловленный в сепараторах нефтепродукт собирается в верхней части сепаратора и через специальные устройства самотеком отводится в емкость. Из емкости обводненный нефтепродукт вместе с нефтепродуктом из осадителей откачивается в емкости.

Механические примеси оседают в нижней части сепараторов в специальном приемке и, в виде пульпы, откачиваются насосами в емкости.

Импеллерный флотатор представляет собой горизонтальную, стальную емкость, разделенную на приемную, четыре флотационные и выпускную камеры. Очищаемые стоки после приемной камеры последовательно проходят четыре флотационные камеры, оснащенные импеллерами и диспергаторами, после которых поступают в выпускную (отстойную) камеру. Для поддержания заданного уровня стоков флотатор оборудован системой контроля и управления уровнем прямого действия. Для обеспечения эффективности флотационной очистки в стоки перед флотатором вводится 0,1% раствор флокулянта. Приготовление и дозирование реагента осуществляется на станции приготовления и дозирования реагентов. Комплектная станция приготовления и дозирования реагентов, работает в автоматическом режиме.

Доочистка очищенных стоков осуществляется на кварцевых безнапорных фильтрах. Кварцевые фильтры устанавливаются в существующем помещении насосной станции. Стоки прошедшие очистку на механических очистных сооружениях, поступают в-приемную камеру насосной станции и подаются на установку обессоливания стоков.

Технология обезвоживания осадка и нефтепродуктов осуществляется следующим образом:

Обводненный осадок из осадителя, сепаратора, отстойника пены насосами подается в емкости сбора и гомогенизации обводненного осадка. Данные емкости оборудуются мешалками для перемешивания и гомогенизации осадка перед подачей на центрифугу. На трехфазной центрифуге производится разделение сырья на кек (обезвоженный осадок), фугат, и нефтепродукт. Для более полного разделения эмульсий схемой предусматривается нагрев сырья на теплообменниках до температуры 65-85°C. Фугат после центрифуги сбрасывается в насосную станцию, а далее откачивается в голову очистных сооружений. Нефтепродукт самотеком сбрасывается в промежуточную емкость, а далее откачивается в существующие разделочные резервуары или на производство. Кек транспортером выгружается в тележку и вывозится на утилизацию.

Обводненный нефтепродукт собранный скиммирующим устройством в осадителе, самотеком поступает в промежуточную емкость. Также в емкость самотеком поступает уловленный нефтепродукт из сепараторов. Из емкости Е-1 нефтепродукт откачивается в емкости. Пена, собранная во флотаторах поступает в отстойники пены, где производится ее разделение на: обводненный нефтепродукт, осадок и воду. Вода сбрасывается в насосную станцию и далее в «голову» очистных сооружений, осадок откачивается в емкости, обводненный нефтепродукт насосами откачивается в емкости. Данные емкости оборудуются мешалками для перемешивания и гомогенизации осадка перед подачей на центрифугу. На трехфазной центрифуге производится разделение сырья на кек (обезвоженный осадок), фугат, и нефтепродукт. Для более полного разделения эмульсий схемой предусматривается нагрев сырья на теплообменниках до температуры 65-85°C. Фугат после центрифуги сбрасывается в насосную станцию, а далее откачивается в голову очистных сооружений. Нефтепродукт самотеком сбрасывается в промежуточную емкость, а далее откачивается в существующие разделочные резервуары или на производство. Кек транспортером выгружается в тележку и вывозится на утилизацию.

Оборудование блока сбора и обработки осадка предусматривается с запасом по производительности в 40% для возможности переработки ранее накопленного нефтешлама.

Представленная технологическая схема позволяет переработать накопившиеся нефтешламы в шламонакопителях в течении 2-3 лет нефтесодержащего шлама в полном объеме, а также исключить накопления свежего нефтешлама, уменьшить влияние загрязняющих веществ на атмосферу и предотвращение загрязнения геологической среды и поверхности вод.

Для комплекса НПЗ и НХЗ ОАО «ТАНЕКО» ГУП «Институт нефтехимпереработки РБ» была разработана схема очистки нефтесодержащих сточных вод, позволяющая уменьшить сброс очищенных сточных вод в водоемы за счет возврата их в производство.

Согласно исходным данным, на очистные сооружения ОАО «ТАНЕКО» поступают следующие сточные воды:

- производственно-ливневые стоки I системы канализации;
- производственные стоки II системы канализации;
- ливневые стоки с незастроенной территории III системы канализации;
- бытовые стоки IV системы канализации;

Для разработки технологической схемы были приняты основные принципиальные решения, перечисленные ниже.

1. Очистка сточных вод осуществляется следующим образом:

- I система – по двум ниткам, включает в себя блок предварительной очистки, физико-химическую очистку, биологическую очистку;
- II система – по одной нитке, включает в себя предварительную очистку, физико-химическую очистку, биологическую очистку;
- III система проходит предварительную очистку и вместе со стоками I системы проходит биологическую очистку;
- IV система проходит предварительную очистку и вместе со стоками II системы – биологическую очистку.

2. Основные сооружения и аппараты, кроме блока предварительной очистки, были рассчитаны на расчетный расход и средние качественные показатели. Блок предварительной очистки – на пропуск и очистку максимальных суточных расходов.

3. Бытовые и ливневые стоки с незастроенных территорий после предварительной очистки направляются сразу на биологическую очистку стоков.

4. Очищенные стоки II системы и частично стоки I системы направляются на установку обессоливания. Путем смешения обессоленных стоков и очищенных стоков I системы достигается требуемое качество по солесодержанию стоков, направляемых на повторное использование.

Согласно разработанной технологической схеме стоки с комплекса поступают на блок предварительной очистки, который предназначен для защиты основных сооружений от мусора, залповых и аварийных сбросов загрязняющих веществ, регулирования неравномерности поступления исходных сточных вод за счет аварийно-регулирующих резервуаров.

После блока предварительной очистки стоки направляются:

- I система – на физико-химическую очистку I системы;
- II система – на физико-химическую очистку II системы;
- III система – на биологическую очистку вместе со стоками I системы;
- IV система – на биологическую очистку вместе со стоками II системы.

Блок физико-химической очистки состоит из узла сепарации и узла флотации. На узле сепарации предусмотрены две ступени, где (в аппаратах циклонного типа) происходит выделение из стоков взвеси и нефтепродуктов, после прохождения которых стоки направляются на флотацию. Узел флотации состоит из трех одинаково оснащенных линий. В составе каждой линии напорной флотации имеется по два сатуратора и по две флотационные емкости с системой сбора пены.

После прохождения блока физико-химической очистки стоки подаются на блок биологической очистки. Биологическая очистка представлена анаэробной зоной и аэробной зоной с аэраторами. Для предотвращения осаждения загрязнений и активного ила в анаэробной и аэробной зонах установлены перемешивающие устройства. Осветление очищенной воды и концентрация ила осуществляется на ультрафильтрационных мембранах.

Далее очищенные сточные воды направляются на блок обессоливания, который предназначен для снижения в них концентрации солей. Блок обессоливания состоит из двух ступеней: первая – четыре параллельно работающих секции электродеионизационной установки, вторая – одна обратноосмотическая секция.

После блока обессоливания сточная вода направляется на смешение с очищенными стоками I и III систем. В результате смешения получается очищенная сточная вода, которая направляется на подпитку водооборотных систем. Рассол, с высоким солесодержанием, в объеме не более 45 м<sup>3</sup>/час направляется в ОАО «Татнефть» для закачки в поглощающую скважину.

Стоки I и III системы, которые не используются для подпитки водооборотных систем, направляются на блок глубокой доочистки, где проходят две ступени сорбционных аппаратов. Очищенная сточная вода соответствует всем требованиям, предъявляемым к сточной воде, сбрасываемой в водоемы рыбохозяйственного назначения. Стоки после блока глубокой доочистки направляются на блок обеззараживания, который оснащен тремя аппаратами ультрафиолетового обеззараживания (УФО).

Кроме того, технологической схемой предусмотрен узел сбора и подготовки уловленных нефтепродуктов, который служит для сбора обводненных нефтепродуктов и пены, улавливаемых на очистных сооружениях, и их подготовки к возврату в технологический процесс в качестве углеводородного сырья. На данный узел поступают уловленные обводненные нефтепродукты с блока предварительной очистки стоков I, II и III системы, с узла сепарации стоков I и II системы, пена с узла флотации стоков I и II

системы.

С помощью трехфазной центрифуги обводненный нефтепродукт разделяется на три фазы: нефтепродуктовую, водную (фугат) и твердую (кек). Нефтепродуктовая фаза направляется через емкость обезвоженного нефтепродукта для откачки на дальнейшую переработку, водная фаза – на блок предварительной очистки стоков II системы, а твердая фаза – на блок утилизации осадка.

Избыточный ил с блока биологической очистки I и II системы направляется на узел сбора и обезвоживания избыточного ила. В результате обезвоживания избыточного ила получают загрязненную взвешенными веществами воду и обезвоженный избыточный ил (кек); загрязненная вода направляется на блок предварительной очистки II системы, а кек – на утилизацию.

Кек с блока обезвоживания направляется на блок утилизации обезвоженного осадка и отходов производства, представляющий собой вращающуюся печь с камерой дожига и узлом очистки отходящих дымовых газов. До строительства печи кек направляется на площадку биодеструкции, где происходит его обезвреживание с помощью биопрепаратов, разлагающих углеводороды.

Кроме того, на узел поступает обводненный осадок с блока предварительной очистки I, II и III системы, с узла сепарации I и II системы, осадок с узла сбора и обезвоживания уловленного нефтепродукта. В результате обезвоживания осадка получают воду, загрязненную взвешенными веществами и нефтепродуктом, и обезвоженный осадок (кек). Загрязненная вода после обезвоживания осадка направляется на узел сбора и обезвоживания уловленного нефтепродукта, а кек – на утилизацию.

Таким образом, представленная технологическая схема позволяет свести к минимуму сброс в водный объект, вернуть уловленные углеводороды на повторную переработку и осуществить подпитку водооборотных систем очищенными промстоками.

*Институт нефтехимпереработки Республики Башкортостан ГУП  
Россия, 450065, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Инициативная, 12  
т.: +7 (347) 242-2473, 242-2511, ф.: +7 (347) 242-25-11, 242-24-73  
inhp@inhp.ru www.inhp.ru*

**Современное оборудование и технологии компании Зульцер Хемтех: применение в процессах концентрирования стоков и выделения ценных компонентов (Зульцер Хемтех)**

*Зульцер Хемтех, Киба Елена Владимировна, Менеджер по продажам*

Швейцарская компания Зульцер Хемтех, уже известная широкому кругу Российских предприятий по внутренним устройствам колонных аппаратов – в основном, регулярной насадке и массообменным тарелкам, – расширяет перечень предлагаемых своим Заказчикам типов массообменного оборудования и услуг. Сегодня компания предлагает самые современные технологии на основе высокоэффективного оборудования собственного производства для решения широкого круга задач **разделения** технологических потоков.

Особое место занимает разработка нестандартных решений в области процессов концентрирования стоков. Основные задачи, решаемые при разработке технологических схем:

- снижение содержания примесей до уровня, соответствующего рабочим параметрам существующих на предприятии систем водоочистки;
- выделение содержащихся в отходящих потоках ценных компонентов для их повторного использования в технологических процессах, либо продажи в качестве продукта.

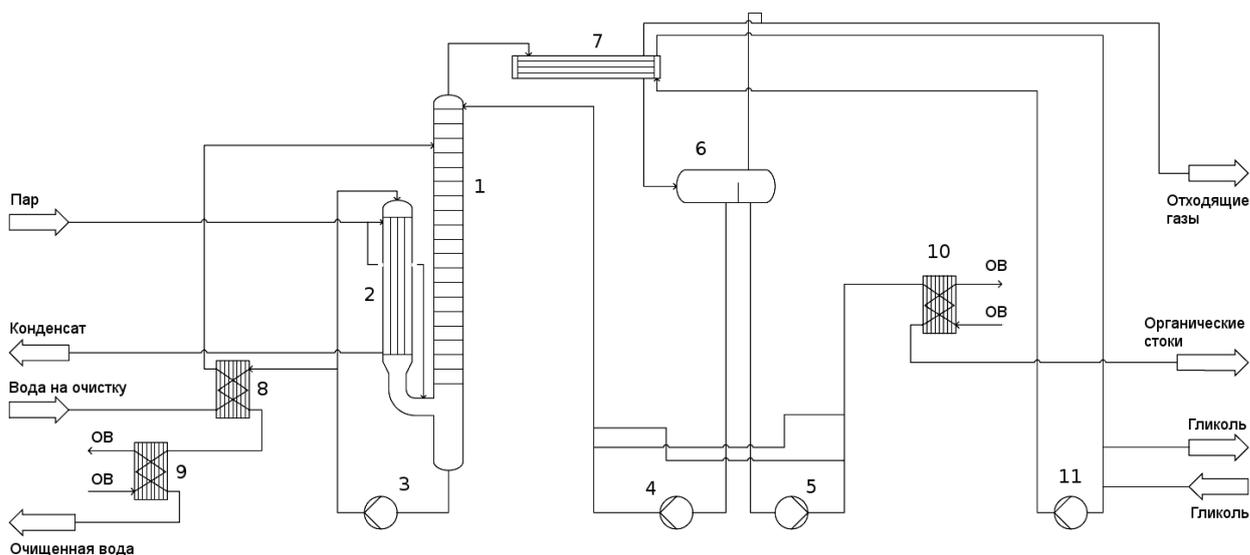
Типичными примерами обрабатываемых потоков являются воды с примесями следующих компонентов:

- бензол, толуол, крезол, аммиак, ацетаты;
  - пиридин, сульфоновые кислоты, фенолы;
  - растворители различной природы (спирты – метанол, изопропанол, бутанол) и соли;
- а также другие соединения.

**1. Модульные установки для разделения комплексных смесей**

Для разделения комплексных смесей, которыми, как правило, являются промышленные стоки, Зульцер Хемтех предлагает самое разнообразное технологическое оборудование – от "обыкновенных" массообменных колонн до специального оборудования, такого как экстракторы или пленочные испарители собственной конструкции. Разработанный технологический процесс часто использует несколько различных способов обработки потока.

В качестве примера можно привести установку концентрирования сточных вод для одного Ирландского предприятия (рис. 1). Установка была спроектирована для концентрирования потока воды (1000 кг/час) с суммарным содержанием органических примесей (метанол, ТГФ, ацетон, толуол, этилацетат, этанол) около 20% масс. В результате обработки потока воды на данной установке суммарное содержание примесей не превышает 20 ppm, содержание воды в потоке отработанных органических соединений не превышает 30% масс.



**Рис. 1.** Установка концентрирования сточных вод

- 1 – отгонная колонна; 2 – испаритель в падающей пленке; 3 – насос кубового остатка; 4 – насос высококипящей фракции; 5 – насос низкокипящей фракции; 6 – отстойник; 7 – конденсатор паров; 8, 9, 10 – пластинчатые теплообменники; 11 – насос хладагента; ОВ – обратная вода на охлаждение.

Основное технологическое оборудование данной установки включает отгонную колонну Ду400 (1) с 20-ю тарелками, испаритель в падающей пленке (2) с теплообменной поверхностью 6,3 м<sup>2</sup> оригинальной конструкции, отстойник (6) объемом 160 л, конденсатор паров (7) – кожухотрубчатый теплообменник с поверхностью 16 м<sup>2</sup>, пластинчатые теплообменники и насосы.

Поскольку предполагалась поставка модульной установки "под ключ", после проработки технологической схемы, моделирования процесса и проведения базового проектирования было выполнено 3D-проектирование будущей установки (рис. 2), на основании которого проводилось дальнейшее рабочее проектирование оборудования и соединительных трубопроводов. Все технологическое оборудование было размещено в пределах опорной конструкции – рамы с габаритными размерами около 12 x 3.5 x 3.5 м. На рисунке 3 показана установка в процессе ее сборки в цеху, а также технологический модуль, подготовленный к перевозке на место установки.

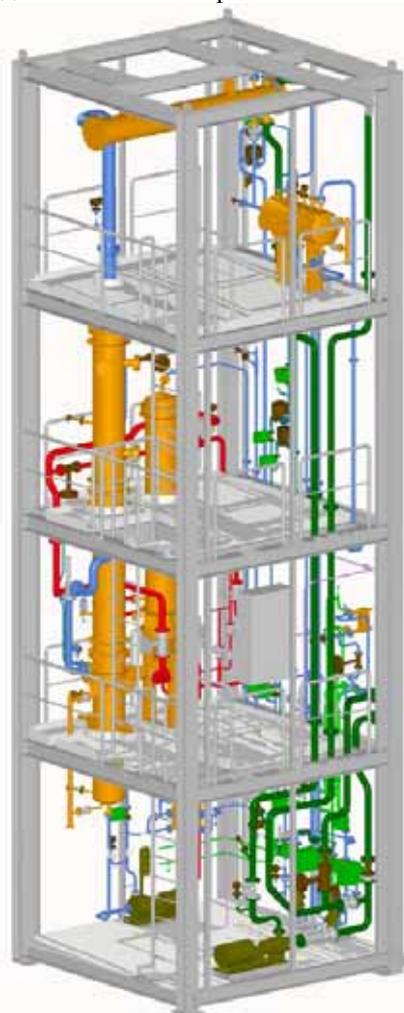


Рис. 2. 3D-модель установки концентрирования сточных вод



Рис. 3. Технологический модуль в процессе сборки в производственном цеху, а также при подготовке к транспортировке.

Задачей описанной выше установки являлось лишь концентрирование потока органических примесей для сокращения объема, направляемого на дальнейшую утилизацию потока. Однако при наличии экономической целесообразности Заказчику может быть предложена схема с выделением какого-либо компонента из органического потока. Наши технологии позволяют выделять отдельные компоненты с технической чистотой, пригодной для его повторного использования в технологическом процессе.

## 2. Пленочные испарители

Для удаления летучих компонентов широко используется отгонка водяным паром. Для эффективной обработки потоков с органическими примесями и предотвращения разложения органических соединений часто используются пленочные испарители.

Наша компания предлагает различные конструкции испарителей пленочного типа собственной разработки для разнообразных областей применения:

- испарители с падающей пленкой жидкости типа FVS и FVL (рис. 4), и
  - скребковые пленочные испарители типа DV и EDV (рис. 5), применяемые в основном для вязких потоков.
- Обе конструкции пленочных испарителей отличаются высокими коэффициентами теплопередачи и короткое время пребывания обрабатываемой среды, а также малое гидравлическое сопротивление, позволяющее проводить процессы отгонки при глубоком вакууме.

**Испаритель с падающей пленкой жидкости** является самым простым и традиционно используемым типом пленочного испарителя. Жидкость самотеком течет тонкой пленкой по внутренней поверхности

нагреваемых вертикальных труб. Полный агрегат испарения в падающей пленке состоит из собственно испарителя, сепаратора для отделения паров от остаточной жидкости и конденсатора.

Основным конструктивным элементом каждого испарителя с падающей пленкой является система распределения жидкости. Для обеспечения оптимальной работы испарителя поток жидкости должен формировать непрерывную тонкую пленку на внутренней окружности труб. Распределитель предлагаемой конструкции является двухступенчатой системой высокой точности с широким рабочим диапазоном. После начального предраспределения жидкость тангенциально направляется на внутреннюю поверхность труб через прорезы на специально разработанных вставках в трубы. Такая распределительная система позволяет создавать стабильные и однородные пленки жидкости.

Входящие в комплект центробежные сепараторы также подбираются из стандартного размерного ряда. Однако такие сепараторы требуются не всегда. Нижняя зона ректификационной колонны – куб – часто может играть ту же самую роль.

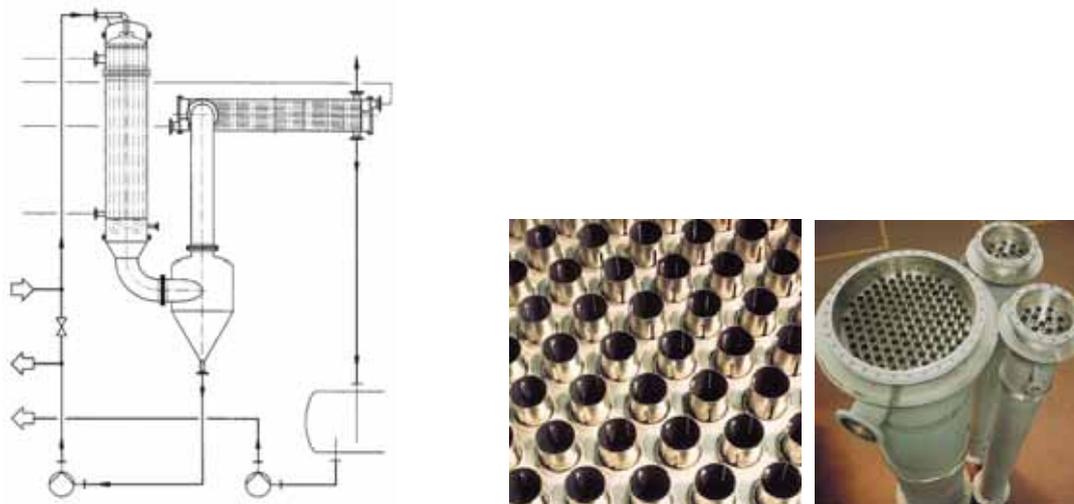


Рис. 4. Испаритель с падающей пленкой жидкости

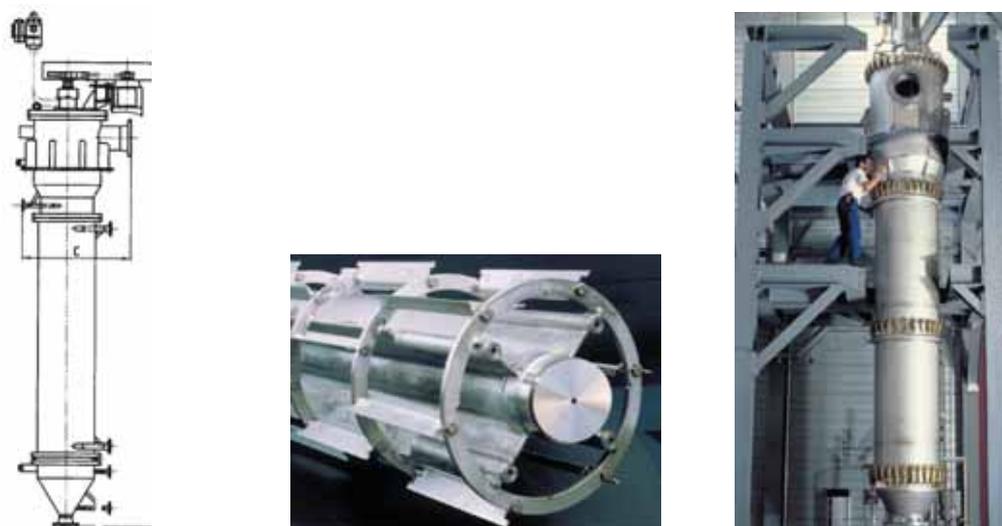


Рис. 5. Скребокный пленочный испаритель с подвижными лопатками

В *скребокном пленочном испарителе* пленка жидкости создается и поддерживается механически. Аппарат состоит из вертикального нагреваемого цилиндра и быстро вращающегося ротора. Ротор специальной конструкции равномерно распределяет жидкость по нагреваемой поверхности, вследствие чего жидкость течет вниз по поверхности цилиндра по спирали. Лопатки ротора формируют турбулентные вихри, непрерывно обновляя и перемешивая жидкостную пленку. Образующиеся пары обычно поднимаются вверх, противотоком к жидкому потоку. Далее пары проходят через каплеотбойник, установленный наверху испарителя, после чего конденсируются.

В зависимости от свойств обрабатываемой среды конструкция пленочного аппарата может предусматривать как подвижные лопатки на роторе, так и неподвижные лопатки с фиксированным зазором относительно корпуса.

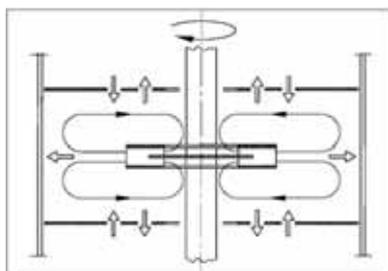


Рис. 6. Массообменные устройства динамического экстрактора типа ESR.

### 3. Жидкостная экстракция

Для выделения таких высококипящих примесей как уксусная кислота, карбоновые и сульфокислоты, а также фенол, используется *селективная экстракция* с последующим восстановлением растворителя ректификацией.

Предлагаемые нашей компанией конструкции экстракционных аппаратов позволяют успешно решать практически все возникающие экстракционные задачи. Один из основных типов применяемых аппаратов – динамический экстрактор типа ESR с роторными турбулизаторами собственной оригинальной конструкции (рис. 6). Для специальных задач могут быть предложены статические экстракторы типа ECR с регулярной насадкой в массообменной зоне, либо смесительно-отстойные аппараты.

Динамические экстракторы типа ESR хорошо зарекомендовали себя как высокоэффективные аппараты, основной особенностью которых является расположение зон интенсивного контакта фаз по всей высоте аппарата. Конструкция экстрактора достаточно проста и обладает отличными гидродинамическими показателями.

Вращающиеся устройства турбинного типа обеспечивают диспергирование фаз. Они также создают торообразный поток жидкости, обеспечивающий радиальное перемешивание жидких фаз, что является важным условием для надежного масштабирования процесса. Перфорированные тарелки образуют границы каждой зоны контакта и препятствуют обратному перемешиванию потоков двух фаз по высоте колонны.

### 4. Проведение лабораторных испытаний для масштабирования технологических процессов

Несмотря на значительный прогресс в исследованиях и разработке технологии жидкостной экстракции, по-прежнему в большинстве случаев провести точное моделирование процесса и спроектировать аппарат только на основе исходных данных по потокам невозможно. В этих условиях особое значение приобретает возможность проведения испытаний контактирующих сред на лабораторном оборудовании с последующим масштабированием полученных данных для разработки конструкции промышленного экстрактора. Наша компания имеет комплекс собственных лабораторных стендов, как для экстракции (рис. 7), так и для других методов разделения (пленочное испарение, дистилляция, мембранное разделение). Полученные на лабораторных установках данные становятся надежной основой для предоставления технологических гарантий на установки, либо отдельные аппараты, предлагаемые нашим Заказчикам.

### 5. Заключение

Собственно *очистка* сточных вод не является приоритетным направлением деятельности компании Зульцер Хемтех, однако имеющийся опыт и имеющийся в нашем распоряжении широкий выбор современного технологического оборудования позволяют оптимально решать многие проблемы, возникающие в данной области. Наиболее эффективно наши знания и технологии могут быть использованы для задач, требующих либо *комплексного решения* с предпочтительной комплектной поставкой оборудования, либо *целевого выделения* каких-либо компонентов в качестве продукта.



Рис. 7. Экстракторы для лабораторных исследований (на рисунке – Ду32 и Ду150).

Зульцер Хемтех, Московское представительство  
119034, г. Москва, ул. Остоженка, 6, стр. 3, этаж 3  
т.: +7 (495) 363-2460, ф.: +7 (495) 363-2459  
Elena.Kiba@sulzer.com www.sulzerchemtech.com

**Современные методы очистки нефтесодержащих стоков(ООО «КВИ Интернэшнл»)**

*ООО «КВИ Интернэшнл» Смирнов Михаил Николаевич, Генеральный директор*

Российское отделение “KWI” - подразделение международной корпорации, специализирующейся на очистке муниципальных и производственных сточных вод, водоподготовке.

Корпорация выполняет:

- разработку технологии очистки воды;
- изготовление оборудования, лабораторные и опытно-промышленные испытания;
- поставку технологических линий с использованием оборудования напорной флотации, систем биологической очистки, систем фильтрации и обезвоживания.

Компания занимается проектированием и согласованиями в надзорных органах, проведением инженеринговых работ от обследования объекта до монтажных и пусконаладочных работ.

Оборудование выпускается на заводе в Австрии. Все оборудование сертифицировано.

*КВИ Интернэшнл, ООО*

*Россия, 198095, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, д. 4*

*т.: +7 (812) 449-49-00, 320-8451, ф.: +7 (812) 449-49-01*

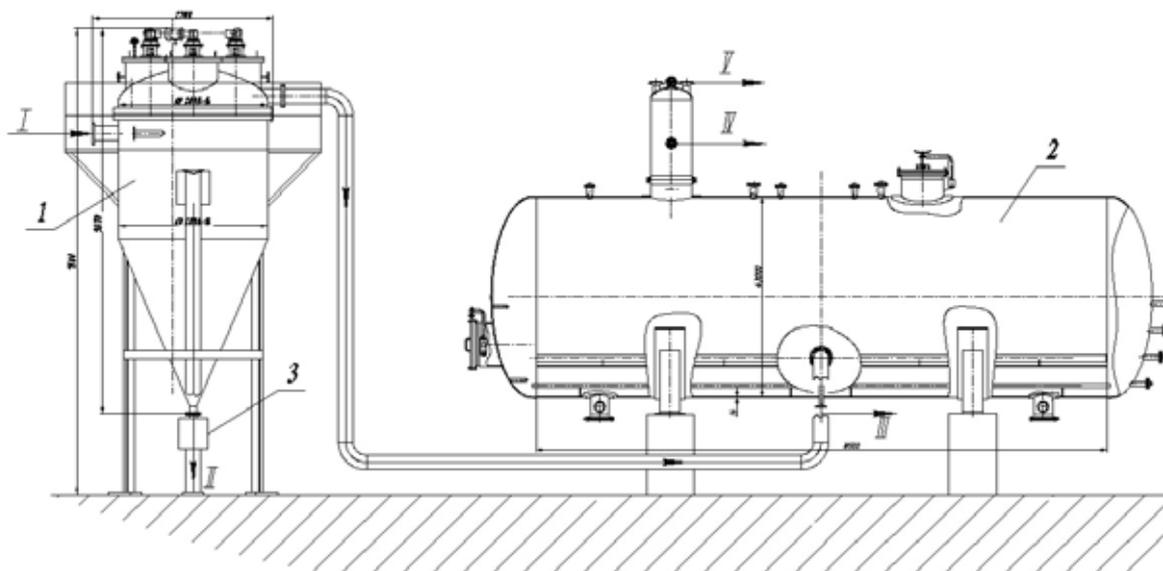
*kroftasp@peterlink.ru www.kwi-intl.com www.kwi.ru*

**Установка подготовки нефтепромысловых сточных вод.  
(ООО «Нефтегазхиммаш», ЗАО ПО «СТРОНГ»)**

*ООО «Нефтегазхиммаш», Гершуни Семен Шикович, Директор по исследованиям и разработкам  
ЗАО ПО «СТРОНГ», Большаков В.А.*

Учитывая все возрастающие требования к качеству подготовки промышленных сточных вод, ООО «Нефтегазхиммаш» совместно с ЗАО ПО «СТРОНГ» разработали комплект оборудования для этой цели. Схема блока подготовки расчетной производительностью 6000 м<sup>3</sup>/сутки представлена на рисунке №1. Блок включает щелевой ножевой фильтр – вертикальный аппарат диаметром 3000 мм и длиной цилиндрической части 8500 мм (объем 63 м<sup>3</sup>). Конструкция блока разработана на основании длительной работы пилотного фильтра на УПН «Сайгатино» НГДУ «Сургутнефть». При испытаниях установлено, что на фильтре не только задерживаются мехпримеси (остаточное содержание 6 мг/л), но и происходит разрушение эмульсии, так что мельчайшие частицы диспергированных в воде нефтепродуктов сливаются в сплошную нефтяную пленку, которая очень быстро всплывает в отстойнике. Поэтому объем отстойника принят всего 63 м<sup>3</sup> исходя не из условий отстоя, а из условий буфера на потоке воды.

Для уменьшения количества шлама в состав блока может включаться узел уплотнения осадка.



Обозначения потоков: I – вода загрязненная; II – шлам; III – вода очищенная; IV – уловленный нефтепродукт; V – вывод газа.  
Обозначения аппаратов: 1 – фильтр; 2 – отстойник; 3 – узел уплотнения осадка.

Рис.1 Блок подготовки нефтепромысловых сточных вод.

*Нефтегазхиммаш, ООО  
Россия, 115191, Москва, 4-й Роцинский проезд, 19  
т.: +7 (495) 952-00-49, 725-8186, , ф: +7 (495) 952-0049  
nghm@mail.ru info@nghm.ru www.nghm.ru*

**Установка подготовки нефтеловушечной эмульсии.  
(ООО «Нефтегазхиммаш», ЗАО ПО «СТРОНГ»)**

*ООО «Нефтегазхиммаш», Гершуни Семен Шикович, Директор по исследованиям и разработкам  
ЗАО ПО «СТРОНГ», Каргин А.Б., Большаков В.А.*

Настоящий доклад представляют совместно две тесно сотрудничающие организации: ООО «Нефтегазхиммаш» - инициатор и идеолог работы; ЗАО ПО «СТРОНГ» - разработчик рабочей документации и изготовитель установки. ООО «Нефтегазхиммаш» (зарегистрировано в 1994 году) организовано ведущими специалистами ОАО «ВНИИнефтемаш» - института, созданного в 1947 году. ЗАО ПО «СТРОНГ» находится в Санкт-Петербурге и специализируется в основном на разработке и изготовлении фильтров на основе щелевых решеток.

Представляемая в настоящем докладе установка основана на опыте предшествующих работ по разработке, испытаниям и доводке фильтра для нефти с большим содержанием мехпримесей и результатах лабораторных исследований образцов нефтеловушечной эмульсии установок подготовки нефти ООО «Роснефть-Краснодарнефтегаз».

На рисунке №1 показана модельная установка для фильтрации нефти. Производительность этой установки около 25 м<sup>3</sup>/ч, испытания и доводка проводились в компании «УзеньМунайГаз» в Казахстане.

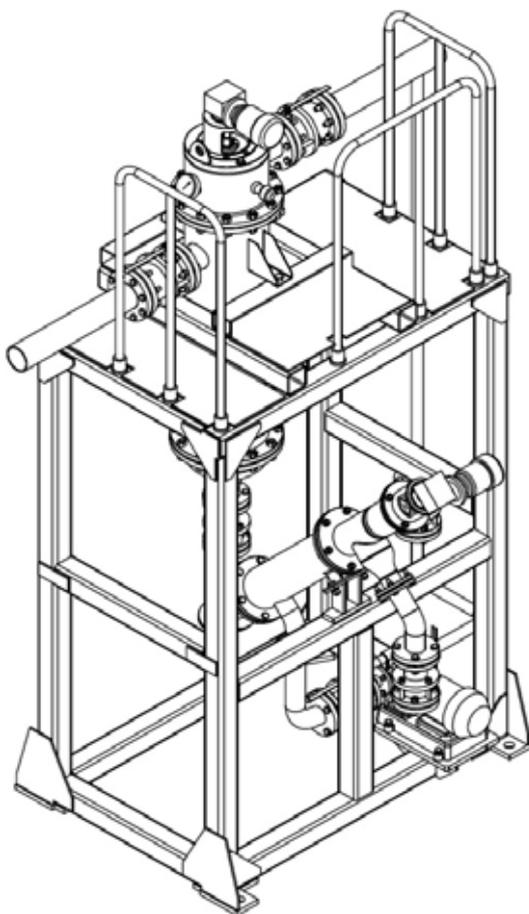


Рис. 1 Модельная установка для фильтрации нефти

Одним из отходов процесса подготовки нефти является нефтеловушечная эмульсия, обычно накапливаемая в специально выделенном для этой цели резервуаре или группе резервуаров. С помощью обычных методов (нагрев, обработка деэмульгатором, отстаивание) эту эмульсию, стабилизированную мехпримесями, разрушить невозможно. Из-за заполнения имеющегося резервуарного парка этой эмульсией нарушается работа нефтедобывающего предприятия, а при наличии амбаров или прудов страдает экология региона. Таким образом, решение задачи переработки нефтеловушечной эмульсии весьма актуально для <sup>1</sup> большинства нефтедобывающих предприятий.

Специалисты ООО «Нефтегазхиммаш» и ЗАО ПО «СТРОНГ» разработали установку для подготовки нефтеловушечной эмульсии, внешний вид которой представлен на рис 2. В основе технологии лежит фильтрация разбавленного циркулирующей горячей водой сырья с целью отделения мехпримесей и

разрушения эмульсии на фильтрующем слое. Фильтр щелевой ножевой, в котором слой осадка срезается неподвижным ножом с поверхности вращающегося фильтропатрона, делит сырье на 2 части: густой осадок и освобожденную от мехпримесей эмульсию, которая затем разделяется в отстойнике на нефтепродукт и воду. Сбрасываемая с отстойников вода делится на 2 части: балансовое количество выводится из системы, а основное количество с помощью циркуляционного насоса прокачивается через подогреватель в смеситель, где нагревает и разбавляет сырье. Подбираемые для каждого вида сырья реагенты – деэмульгатор, коагулянт, флокулянт также вводятся в смеситель (или перед ним). В случае наличия в продукте крупнодисперсных мехпримесей перед фильтром целесообразна установка гидроциклона.

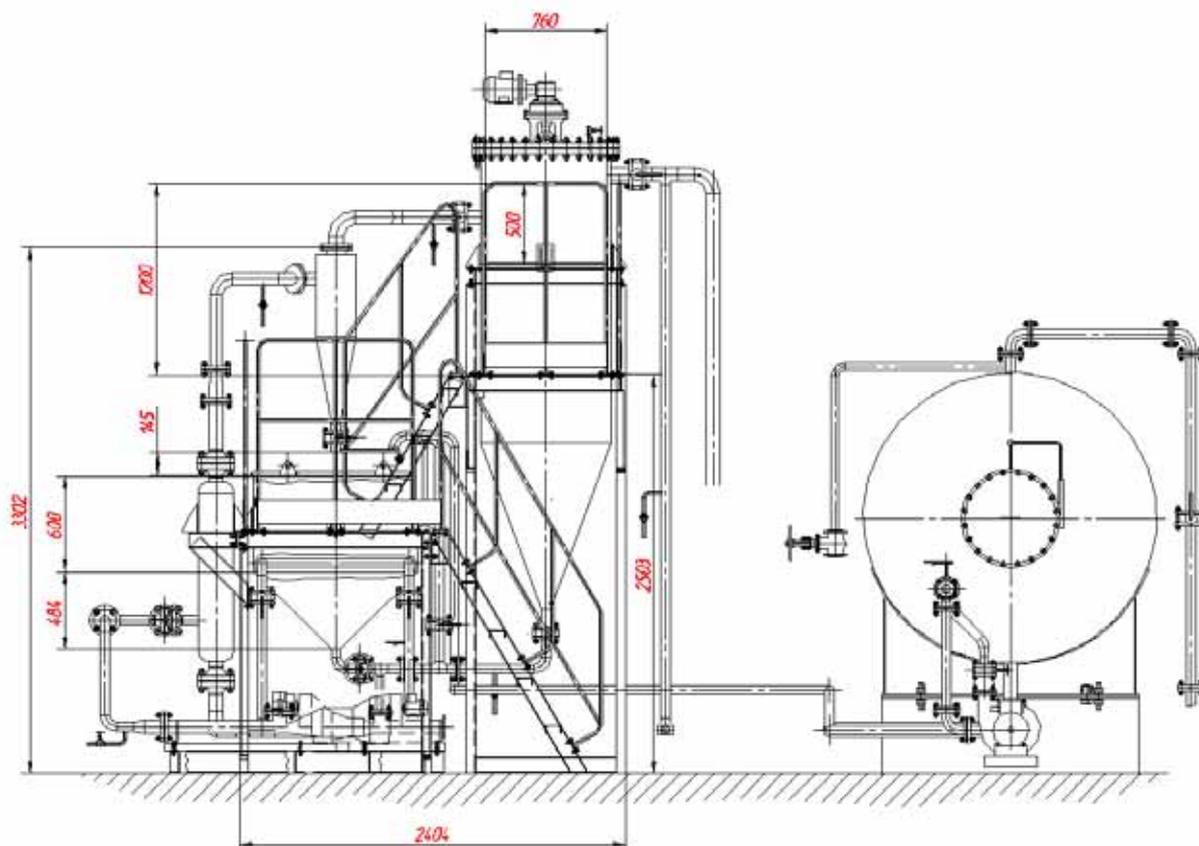


Рис.2 Установка для переработки нефтеловушечной эмульсии

Выгружаемый из фильтра осадок дополнительно уплотняется и обезвоживается для уменьшения объема и массы и облегчения последующего складирования, захоронения или сжигания.

Разработанная установка рассчитана на переработку 7-12 тонн в час сырья в зависимости от свойств (содержание мехпримесей, плотности нефтепродукта, устойчивость дисперсии). Установка сконструирована в виде двух транспортных блоков, перевозимых автотранспортом. Нагрев циркулирующей воды возможен водяным паром, горячей водой, теплофикационной водой или антифризом из котельной или автономным газовым подогревателем.

*Нефтегазхиммаш, ООО*

*Россия, 115191, Москва, 4-й Роцинский проезд, 19*

*т.: +7 (495) 952-00-49, 725-8186, ф: +7 (495) 952-0049*

*nghm@mail.ru info@nghm.ru www.nghm.ru*

**Методика и практическое применение «Технологии рекультивации загрязненных нефтью и нефтепродуктами почвы и воды при помощи выделенных из аборигенной микрофлоры культуры микробов-деструкторов». (ООО «ЭКОЙЛ»)**

*ООО ЭКОЙЛ, Косов Антон Владимирович, Ведущий технолог, Ивасенко Денис Александрович,  
Начальник производственной лаборатории*

Technique and practical application of "Technology of bioremediation of soil and water polluted with oil and oil wastes by means of microorganism destructors allocated from aboriginal microflora". For the period from 1995 to 2009 more than 2480 hectare of soil polluted with oil and oil wastes have been restored in different regions of Russia, more than 37200 cubic meters of oil slime have been neutralized.

Освоение, разработка и эксплуатация нефтяных месторождений неизменно сопровождается загрязнением окружающей природной среды. Наибольшую экологическую опасность представляют нефтепромысловые и магистральные трубопроводы. Климатические условия нефтедобывающих районов, нарушение регламентных нормативов и несоблюдение технологий строительства и эксплуатации трубопроводов, ведут к увеличению аварийности и приводят к нештатным ситуациям. Причины порывов трубопроводов сопряжены с коррозией тела трубы; механическими внешними нарушениями; дефектами запорно-сварочной арматуры; износом металла (при долгосрочной эксплуатации того или иного отрезка трубы) и т.д. Последствия от порывов нефтепроводов характеризуются излиянием углеводородного сырья на природные окружающие ландшафты, загрязняя их, создают опасность возгорания с выходом из строя всей нитки трубопровода.

По данным Российского отделения «Гринпис» (апрель 1995 г.), потери нефти и нефтепродуктов в России за счет аварийных ситуаций достигают 25 млн. т. ежегодно. Согласно другим литературным источникам при добыче, транспортировке, переработке, и использовании нефти, теряется около 50 млн. тонн нефти в год. [«ЭКиП» 2002 г. №3 с. 27 «Из недр»].

Рекультивация загрязненных нефтью и нефтепродуктами территорий, а также обезвреживание нефтяных шламов и загрязненных грунтов являются в настоящее время актуальными задачами. Все мероприятия по локализации и ликвидации последствий загрязнения, с целью восстановления нарушенных и загрязненных земель должны исходить из главного, основополагающего принципа рекультивации, **не нанести больший вред экосистеме, чем тот, который уже нанесен при загрязнении.**

На сегодняшний день для борьбы с нефтяными загрязнениями, существуют различные способы и технологические приемы с применением физических, химических, биологических методов, направленных на восстановление природных ландшафтов. Некоторые из них являются экономически невыгодными, неприемлемыми по тем или иным причинам. Физические и химические методы не могут обеспечить полное удаление нефти и нефтепродуктов из почвы и водных ландшафтов, а процесс естественного разложения чрезвычайно длителен. Поэтому к выбору технологии следует подходить разумно.

**«Технология рекультивации загрязненных нефтью и нефтепродуктами почвы, воды, при помощи выделенных из аборигенной микрофлоры культуры микробов-деструкторов»** (далее «Технология...») ООО «ЭКОЙЛ» включает в себя 2 отдельных направления с различными техническими мероприятиями:

- рекультивация загрязненных нефтью и нефтепродуктами почв и вод с помощью микроорганизмов-деструкторов.
- обезвреживание нефтезагрязненного грунта и нефтешламов биологическим способом.

По каждому направлению детально проработаны этапы мероприятий, позволяющие интенсифицировать процессы восстановления природных объектов и обезвреживания нефтешламов и грунтов. Технология написана на основании эмпирического опыта и теоретических основ.

Данная технология была создана в 1997 году и успешно прошла государственную экологическую экспертизу по Томской области (заключение № 118 от 21.03.1997 г.) и Ханты-Мансийского автономного округа (приказ Управления Росприроднадзора по ХМАО-Югре № 2718-Э от 28.06.2005 г. по материалам продления срока действия экспертного заключения № 2027 от 30.09.2002). По мере накопления практического опыта и с появлением нового вида биопрепарата «Технология...» была расширена и изменена. Данная «Технология...» прошла государственную экологическую экспертизу в г. Москве, о чем свидетельствует положительное заключение экспертной комиссии Приказ № 149 от 14.03. 2008 г.

**«Технология рекультивации загрязненных нефтью и нефтепродуктами почвы, воды, при помощи выделенных из аборигенной микрофлоры культуры микробов-деструкторов»** состоит из нескольких этапов: подготовительный, основной, заключительный.

**Подготовительный этап.** На подготовительном этапе рекультивационных мероприятий происходит натурное обследование объекта, также проводятся полевые исследования каждого отдельно взятого нефтезагрязненного участка. На этом этапе осуществляется:

1. Составление технической документации.

- а. сопоставление загрязненной площади с предварительными маркшейдерскими съемками (нахождение и сравнение участка с существующими картами и паспортами нефтезагрязненных участков);
- б. описание рельефа поверхности нефтезагрязненного участка (обводненность, формы рельефа, уклоны и т.д.), необходимые для более эффективной и детальной разработки плана проведения рекультивационных работ, направленных на улучшение и эффективность биологического разложения углеводородов;
- в. отбор проб с нефтезагрязненного участка согласно существующим ГОСТам и нормативам для определения количества нефтепродуктов, солей, уровня pH;
- г. фотосъемка участка до рекультивации (с учетом характерных для данного участка привязок);
- д. определение характера загрязнения, степени замазученности участка, вероятность динамики (увеличения или уменьшения) площади разлива и т.д., с помощью технических средств, а также визуального осмотра всего участка.
- е. составление индивидуальных технологических схем объектов.

2. Проведение технологических мероприятий.

- а. локализация нефтяного загрязнения;
- б. откачка нефти и нефтесодержащей жидкости с участка (копка приямков, траншей, смыв нефти и нефтепродуктов с участка, создание подъездных путей и т.д.);
- в. вырубка растительности (валка погибшего леса, корчевка пней, трелевка и захоронение порубочных остатков);
- г. планировка территории рекультивации;
- д. устройство переходов через трубопроводы и др.

**Основной этап.** Основной этап характеризуется фрезерованием нефтезагрязненных горизонтов почв с внесением полного комплекса необходимых компонентов: удобрений, травосмесей и микробиологического деструктора. Фрезерование нефтезагрязненных горизонтов увеличивает диффузию кислорода в почвенные агрегаты, снижает концентрацию углеводородов в почве, увеличивает активную поверхность.

Осуществляется фрезерование с помощью высокооборотистой фрезы закрепленной на базе гусеничных вездеходов (для твердых поверхностей), либо фрезы культиваторного типа, устанавливаемой на базе болотоходов (для топких, болотистых мест). Совместно с рылением в почву вносится расчетное количество минерального питания. В случае если нефтезагрязненный участок находится на кислых почвах (где pH ниже 4,5), то кислотность понижают путем внесения раскислителей.

При этом создается оптимальный водный, газозооусный, тепловой режимы, уровень pH, оптимальные концентрации макроэлементов, растет численность микроорганизмов, увеличивается их катаболическая активность, усиливается эффективность почвенных ферментов, возрастает энергия биохимических процессов. Вместе с тем, необходимо учитывать, что загрязненная почва имеет крайне низкий титр углеводородокисляющей микрофлоры (УОМ), создание оптимальных условий для роста и развития микроорганизмов приводит к постепенному повышению численности аборигенной микрофлоры. Для более эффективной биодеструкции применяются специализированные биологические препараты. Данные биопрепараты в основном бактериальные, содержат один или несколько штаммов микроорганизмов.

Наше предприятие выпускает биопрепараты с маркой МД: «МД-жидкий» и «МД-сухой». Препараты производятся индивидуально для определённого региона и каждого вида работ.

При разработке биопрепаратов учитываются следующие критерии:

1. Биопрепараты должны быть комплексными – содержать несколько штаммов УОМ, способных утилизировать углеводороды с различной длиной углеродной цепи;
2. Крупнейшие нефтяные промыслы нашей страны расположены на территории Западной Сибири и Крайнего Севера, по этой причине мы включаем в биопрепараты штаммы, обладающие высокой скоростью утилизации нефти и нефтепродуктов при низких температурах окружающей среды. Диапазон рабочих температур от +5 до +37.
3. Зачастую на местах аварийных разливов нефти происходят так же и утечки подтоварных вод, вследствие чего территории подвергаются засолению, в связи с этим нами делается акцент на отбор штаммов устойчивых к высоким концентрациям солей;

В 2006 г на основе препарата «МД-жидкий» был создан биопрепарат «МД-сухой» в его состав входят бактерии, микроэлементы и стимуляторы роста микроорганизмов-деструкторов нефти. В отличие от своего жидкого аналога этот продукт может храниться в течении двух лет, кроме того он более концентрирован, а следовательно нормы его внесения ниже. «МД-сухой» прост в использовании, при

проведении работ по рекультивации земель биопрепарат смешивается с вносимыми под фрезу минеральными удобрениями и травами.

На основном этапе осуществляется посев трав с разветвленной корневой системой для создания оптимальных условий: ускорения разложения углеводов за счет улучшения газовой среды режима загрязненной почвы; обогащения почвы биологически активными соединениями, выделяемыми в почву корневой системой, а также является биоиндикатором восстановления «зараженного» участка. Для фиторекультивации нефтезагрязненных суходольных, болотных и лесоболотных экосистем используют семена однолетних и многолетних трав: костра, канареечника, мятлика, овса, донника и др.

На заключительном этапе работ производится доработка:

1. дополнительное внесение травосмесей, в том случае если по различным условиям (погодным, всхожесть трав и т.д.) на участке недостаточное количество всходов.
2. уборка мусора с участка.
3. дополнительное внесение биопрепарата.

Также на заключительном этапе производится фотосъемка объекта после рекультивации, сбор и подготовка документов (акт выполненных работ, паспорт нефтезагрязненного участка, акты по количеству откаченной нефтесодержащей жидкости с участка, акты результатов отбора проб до и после рекультивации и др.). Документы предоставляются уполномоченной комиссии по приемке земель на каждый рекультивированный объект.

**Обезвреживание нефтяных шламов и нефтезагрязненных грунтов.** В основу «Технологии...», положены экологические принципы и биологический метод решения проблемы обезвреживания нефтешлама и нефтезагрязненного грунта. Экологические принципы утилизации отходов не предполагают использования в рамках технологии каких-либо агрессивных веществ, а также приемов сжигания или захоронения нефтешламов, подразумевают их обезвреживание и возможность полного или частичного возвращения загрязненной почвы в природную среду, в том числе и на место первоначального изъятия.

Обезвреживание нефтезагрязненного грунта и нефтешлама на первом этапе происходит непосредственно в картах шламонакопителя или амбаре, путем откачки свободно плавающей на поверхности воды «легкой» нефти. После откачки нефти происходит внесение удобрений и биопрепарата в карту. Помимо этого в карте происходит постоянное перемешивание ковшовой техникой донных отложений с целью отделения из нефтешлама легких фракций нефти, выравнивания температурного градиента, аэрации содержимого и равномерного распределения по рабочему объему карты вносимых удобрений и микроорганизмов-деструкторов нефти. Обогащение кислородом рабочего объема карты происходит за счет подключения специальных устройств – аэраторов, либо с помощью мотопомп.

На втором этапе происходит осушение карты от водного раствора. При содержании нефтепродуктов менее 4% (40 г/кг) нефтешлам считается очищенным.

В случае, если содержание нефтепродуктов превышает 4%, нефтешлам и загрязненный нефтью грунт из осушенных карт перевозятся на поля биодegradации, где перемешивается с торфом, с целью улучшения агрегатного состояния. Вносятся расчетные количества удобрений и биопрепарата, с периодичностью 2 – 3 раза в неделю производится рыхление содержимого полей биодegradации. Мероприятия проводятся до достижения приемлемого содержания нефтепродуктов.

**Результаты рекультивационных работ.** Всего за период с 1995 по 2009 гг по «Технологии рекультивации загрязненных нефтью и нефтепродуктами почвы и воды при помощи выделенных из аборигенной микрофлоры культуры микробов-деструкторов» ООО «ЭКОЙЛ» было восстановлено и сдано более 2480 га нефтезагрязненных земель в различных регионах Российской Федерации.



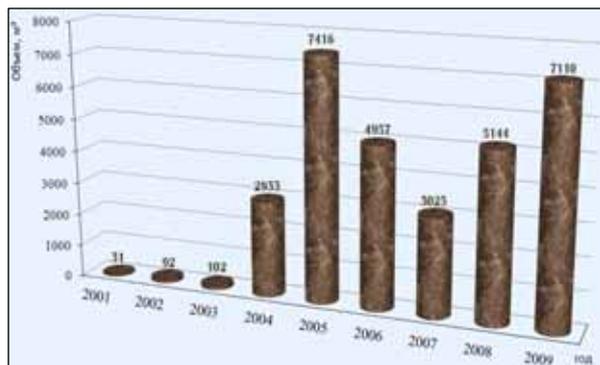
Рис. №1 - Нефтезагрязненный участок (до рекультивации)



Рис. №2 - Нефтезагрязненный участок (после рекультивации)

Компания «ЭКОЙЛ» тесно сотрудничает с такими нефтедобывающими предприятиями: ОАО ЛУКОЙЛ, ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз», ОАО «НК «Роснефть», ОАО «Газпром нефть», ОАО ТНК-ВР, ОАО, с нефтеперекачивающими предприятиями: ОАО «Центрсибнефтепровод», со специализированными

предприятиями: ТООО АСФ «ССЦ», ООО «Стрежевская Сервис-Экология», ООО «СибТС-2000», ООО «Ламор-Югра», ООО «Грин» и др.



Обезвреживание нефтяных шламов и нефтезагрязненных грунтов по «Технологии рекультивации...» ООО «ЭКОЙЛ» с 2001 по 2009 составляет свыше 37200 куб. м. Предприятие осуществляет деятельность по обезвреживанию нефтяных шламов и нефтезагрязненных грунтов на Малореченском, Советском, Васюганском, Лугинецком, Вахском шламонакопителях, а также на амбарах Самотлорского, Оленьего и др. нефтяных месторождений.

Рис. №3. Количество переработанного нефтешлама согласно «Технологии...» ООО «ЭКОЙЛ».

### *ЭКОЙЛ, ООО*

*Россия, 634028г. Томск, ул. Карпова 1, оф. 19  
т.: +7 (3822) 420-712, ф.: +7 (3822) 420-712  
ecoil@mail.ru www.ecoil.tomsk.ru*

**Комплексные решения по переработке нефтесодержащих отходов.  
(ЗАО Группа компаний "РусГазИнжиниринг")**

*ЗАО Группа компаний "РусГазИнжиниринг", Зыбин Григорий Викторович, Зам. Генерального  
директора по перспективному развитию*

Данное комплексное решение в себя включает:

- Установку центробежного разделения нефтешлама
- Установки обезвреживание грунта (кека)
- Очистка воды

**Общие данные  
Характеристики перерабатываемого на установке сырья**

Наименование компонента	Компонентный состав
Углеводороды	10-80 %
Механические примеси	5 -50 %
Вода	10-70 %
Плотность	900-1500 кг/м <sup>3</sup>

**Установка центробежного разделения нефтешлама  
Технические характеристики установки**

Для переработки жидкого нефтешлама, предлагается установка центробежного разделения нефтешламов со следующими характеристиками по производительности:

- Производительность установки – 10 м<sup>3</sup>/ч;
- Режим работы – 24 часа в сутки;
- Количество рабочих дней в год – 350;
- Максимальный объем перерабатываемого сырья в год – 84 000 м<sup>3</sup>

**Состав установки**

- Блок 1 – Блок подачи нефтешлама
- Блок 2 – Блок подготовки нефтешлама
- Блок 3 – Блок фильтрации и подогрева нефтешлама
- Блок 4 – Блок центробежного разделения
- Блок 5 – Блок выделенных продуктов
- Блок 6 - Блок дозирования

**Принцип работы**

**Блок 1 – Блок подачи нефтешлама;**

Заборное устройство понтонного типа предназначено для забора нефтешлама непосредственно со шламонакопителя, за счет установленного на нем патрубка от стационарного эксцентрикошнекового насоса расположенного на берегу и подачи нефтешлама на установку.

Понтон обеспечивает возможность установки на нем: мешалки, погружной фильтрационной корзины, всасывающего патрубка насоса и парового змеевика по периметру понтона и корзины.

Понтон имеет минимальные размеры, обладает устойчивой плавучестью на поверхности нефтешлама и прост в эксплуатации.

Для предотвращения попадания крупных мех примесей в систему, понтон оборудуется металлической корзиной с ячейкой 30 мм. В эту корзину погружен патрубок всасывающего насоса и мешалка для усреднения сырья.

Глубина погружения фильтрационной корзина может регулироваться в пределах от 100 до 300 мм.

Все подводящие и отводящие гибкие рукава будут крепиться к змеевику и заборной трубе с помощью фланцевых соединений.

Паровой змеевик и заборная труба выполнены в коррозионностойком исполнении. Остальное оборудование выполнено с учетом запаса на коррозию.

Для предотвращения контакта наружной поверхностью гибких рукавов с нефтешламом предусмотрены поплавковые устройства для их крепления.

Измельчение частичек среды перед ее поступлением в емкости предварительной подготовки нефтешлама происходит в мацераторе.

Среда поступает внутрь и проходит через перфорированную плиту. Более мелкие частички проскакивают через перфорированную плиту, а более крупные застревают в отверстиях.

Подобно ножницам вращающийся ножевой блок срезает крупные частицы, пока они не проникнут сквозь отверстия плиты.

#### **Блок 2 – Блок подготовки нефтешлама;**

Для предварительной подготовки нефтешлама (подогрев до температуры 40 °С и усреднение, при помощи мешалки, состава нефтешлама) служат горизонтальные цилиндрические аппараты, оснащённые следующим оборудованием:

- устройство обогрева (змеевик);
- контрольно-измерительные приборы;
- мешалка для обеспечения равномерного нагрева и гомогенизации продукта;

Подача подготовленного нефтешлама на разделение происходит из одной емкости, в этот момент в другой емкости происходит прием и подготовка исходного нефтешлама.

#### **Блок 3 – Блок фильтрации и подогрева;**

Для подачи продукта на переработку через фильтр и теплообменник предусмотрен эксцентрикошнековый насос.

Для предотвращения засорения теплообменника крупными частицами механических примесей находящихся в подаваемом сырье предусмотрен самоочищаемый фильтр.

Фильтр состоит из корпуса, выполненного из нержавеющей стали. Внутри корпуса расположен перфорированный цилиндр фильтра, через который проходит жидкость. Перфорация цилиндра составляет 3 мм.

Частицы, содержащиеся в жидкости, остаются в цилиндре и при помощи вращающихся щеток, установленных на центральном валу, сгоняются вниз. Вал приводится в действие при помощи редукторного электродвигателя, расположенного на верхней части установки.

Собранные частицы убираются через коническую насадку, расположенную в нижней части. Коническая насадка легко открывается, что дает возможность проверить установку и предоставляет доступ к валу и щеткам.

Для обеспечения подогрева продукта до требуемой температуры 90°С к моменту его подачи на 3-х фазовую центрифугу предусмотрен спиральный теплообменный аппарат компании ALFA-LAVAL. Технологическое тепло, подаваемое в теплообменник, может быть как горячая вода (с системы котлов) так и пар.

Сырье и теплоноситель в противотоке проходят через теплообменник по отдельным каналам. Теплоноситель поступает в центральную часть теплообменника и течет к периферии. Нефтешлам движется в обратном направлении, от периферии к центру.

Каналы имеют одинаковое поперечное сечение. Благодаря равномерному изгибу канала, внутри потока возникает турбулентность.

При турбулентном течении нефтешлама в канале, твердые частицы перемещаются во взвешанном состоянии вместе с потоком и не оседают на теплопередающие поверхности, поэтому вероятность образования застойных зон внутри канала теплообменника исключается.

#### **Блок 4 – Блок центробежного разделения;**

Декантерная горизонтальная осадительная центрифуга ALFA-LAVAL имеет удлиненный цилиндрический/конический барабан с высоким значением отношения длины к диаметру, а также коническую секцию. Барабан вращается со скоростью до 4000 об/мин., обеспечивая фактор разделения в диапазоне до 3000 G.

Шнек, установленный внутри барабана, обеспечивает непрерывное удаление из него отделенных твердых частиц. Разделяемая жидкость подается в цилиндрическую секцию, где она образует пристеночный слой. Толщина пристеночного слоя жидкости регулируется посредством ряда выпускных клапанов в торце цилиндрической секции, в которой очищаемая жидкость освобождается от твердых частиц под действием центробежных сил. Твердые частицы, как более тяжелая фракция, выносятся к стенке барабана, откуда они непрерывно удаляются шнеком в сторону конической секции.

После этого твердые частицы (кек) поднимаются через порты выгрузки твердой фазы и направляются на дальнейшее дообезвреживание.

Разделенная водонефтяная эмульсия проходит по всей длине цилиндрической секции барабана и выгружается из декантера.

Выгрузка твердой фазы из установки происходит при помощи шнекового транспортера.

Водонефтяная эмульсия, выделенная на двухфазном декантере, самотеком направляется в буферную емкость.

Назначение буферной емкости – прием и накопление водонефтяной эмульсии перед подачей в трёхфазный сепаратор.

Насос эксцентрикошнековый используется для подачи водонефтяной эмульсии из буферной емкости через фильтр в сепаратор с центробежными элементами.

Для защиты от крупных частиц и продолжительности срока службы тарельчатого сепаратора предусмотрен самоочищаемый фильтр.

Фильтр состоит из корпуса, выполненного из нержавеющей стали. Внутри корпуса расположен перфорированный цилиндр фильтра, через который проходит жидкость. Перфорация цилиндра составляет – 0,5 мм.

Частицы, содержащиеся в жидкости, остаются в цилиндре и при помощи вращающихся щеток, установленных на центральном валу, сгоняются вниз. Вал приводится в действие при помощи редукторного электродвигателя, расположенного на верхней части установки.

Собранные частицы убираются через коническую насадку, расположенную в нижней части. Коническая насадка легко открывается, что дает возможность проверить установку и предоставляет доступ к валу и щеткам.

Для тонкой сепарации твердой и жидких фаз предназначен центробежный трехфазный тарельчатый сепаратор OFPX 413, компании Alfa-Laval.

Разделение смеси происходит путем высокоскоростного раскручивания барабана с силой свыше 5000 G. Помимо этого сепаратор снабжен внутренними элементами (пакетом тарелок 200 шт.), создающие между собой каналы высотой 0,5 мм. В этих каналах и происходит процесс сепарации.

Выгрузка разделенных жидких сред производится непрерывно, а твердая фаза выводится с установленной периодичностью.

Механические примеси (кек) периодически в автоматическом режиме выгружаются из барабана, и направляются на дальнейшее дообезвреживание или утилизацию.

#### **Блок 5 – Блок выделенных продуктов;**

Отделенная вторичная нефть непрерывно в автоматическом режиме, под давлением выводится в емкость легкой фазы. Далее вторичная нефть насосом по уровню подается в парк хранения или отгрузки.

Отделенная вода непрерывно в автоматическом режиме, под давлением выводится в емкость тяжелой фазы.

#### **Блок 6 – Блок дозирования;**

Узел дозирования предназначенный для приготовления и дозирования раствора флокулянта на входе нефтешлама в декантер.

Флокулянт используется, как реагент позволяющий разрушать стойкие глобулы жидкости обволакивающие твердые частички.

Станция использует трехступенчатую систему для эффективной гидратации флокулянта с целью получения однородного активированного раствора.

Включение данного блока оговаривается на стадии проектирования в зависимости от исходного сырья и требований к получаемым продуктам.

### **Установки обезвреживания грунта**

#### **Установка сжигания грунта**

Установка обеспечивает утилизацию сильнозагрязненных грунтов со степенью загрязнения от 2% до 16%, производительностью 6 т/час. Концентрация нефтепродукта снижается на 99,9 %.

Переработка отходов происходит при температуре до 800÷900°C, оптимальный режим 600÷700°C.

Применение в установке многоступенчатого устройства обработки отходящих газов с блоком орошения позволяет максимально снизить выбросы вредных веществ по сравнению с утилизацией открытым сжиганием и применяемыми установками утилизации методом выжигания. Эффективность очистки исходящих газов до 97 %, т.е. наличие в отходящих газах вредных веществ значительно ниже ПДК.

Не допускается утилизировать в установке продукты, которые выделяют ядовитые вещества или состав которых неизвестен. Такие отходы должны утилизироваться в установленном порядке. Не допускается утилизировать отходы с большим содержанием легкофракционных нефтепродуктов (бензины, растворители и другие подобные продукты).

#### **Установка обезвреживание нефтесодержащих отходов физико-химическим методом**

Метод основан на физико-химическом воздействии специализированного реагента на нефтешлам.

Реагент применяется для обезвреживания широкого спектра жидких, твердых и пастообразных нефтесодержащих отходов.

Основным компонентом реагента является негашеная известь с модификатором.

Продуктом является сухой, морозостойкий, гидрофобный порошкообразный материал, с разрешенным назначением использования в качестве конструкционного элемента автодорог, компонента асфальтобетонных смесей, профилирования поверхности полигонов.

#### **Очистка воды**

Вода выделенная из нефтешлама, при помощи установки центробежного, разделения направляется в канализацию очистных сооружений Заказчика.

В случае отсутствия очистных сооружений предлагаемый комплекс может быть доукомплектован установкой очистки воды. Которая позволит очистить воду до норм сброса на рельеф или в водоем.

*РусГазИнжиниринг, Группа компаний*

*Россия, 142100, Московская обл, г. Подольск, ул. Федорова, д.34*

*т.: +7 (4967) 69-9808, ф.: +7 (4967) 69-97-57*

*info@rusgazen.ru www.rusgazen.ru*

**МОДЕРНИЗАЦИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**



**Третья Международная нефтегазовая конференция  
«НЕФТЕГАЗ-ИНТЕХЭКО-2010»  
г. Москва, 19 октября 2010г., ГК ИЗМАЙЛОВО**

Инновационные технологии для реконструкции нефтегазовых предприятий:	Экологический инжиниринг. Газоочистка и водоочистка, переработка отходов:	Вопросы промышленной безопасности. Антикоррозионная защита:
		
<ul style="list-style-type: none"><li>■ модернизация трубчатых нагревательных печей, печей дожига, топок, горелочных систем, котлов, котельных различных видов и другого технологического оборудования;</li><li>■ новейшие горелки и горелочные системы;</li><li>■ активированные угли и катализаторы;</li><li>■ IT и АСУТП, приборы мониторинга и контроля;</li><li>■ эффективное вспомогательное оборудование;</li><li>■ вентиляторы, насосы, компрессоры, арматура, компенсаторы.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● экология предприятий нефтегазовой отрасли;</li><li>● утилизация попутных газов нефтяных и газовых месторождений;</li><li>● газоочистка и сероочистка - очистка газов от диоксида серы, сероводорода, меркаптанов и окислов азота;</li><li>● установки производства серы и серной кислоты;</li><li>● водоподготовка и водоочистка;</li><li>● новейшие решения для водоочистки;</li><li>● переработка отходов и технологии рециклинга.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ экспертиза промышленной безопасности;</li><li>◆ технологии и материалы антикоррозионной защиты;</li><li>◆ лучшие образцы красок и лакокрасочных материалов для защиты от коррозии;</li><li>◆ усиление и восстановление зданий и оборудования;</li><li>◆ оборудование и решения для предупреждения аварий;</li><li>◆ предупреждение пожаров, новейшие технологии пожаротушения;</li><li>◆ системы химической защиты.</li></ul>

www.intecheco.ru , т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru

**Усовершенствование конструкции электроизолирующего соединения для нефтепромысловых трубопроводов. (Институт "ТатНИПИнефть")**

*Институт "ТатНИПИнефть", Шакиров Ф.Ш., Шаммасов Р.М., Фатхуллин А.А.*

Одним из способов повышения эффективности электрохимической защиты (ЭХЗ) подземных промысловых трубопроводов от коррозии является применение электроизолирующих вставок, устанавливаемых на концах защищаемого участка с целью устранения рассеивания защитных токов [1].

Электроизолирующие вставки обеспечивают:

- уменьшение рассеивания защитного тока протекторов защищаемого трубопровода по другим соединенным с ним подземным сооружениям;
- ограничение вредного влияния блуждающих токов, источником которых являются установки катодной защиты посторонних сооружений;
- устранение возможности искрообразования при вводе трубопровода, находящегося в электромагнитном или электрическом поле, во взрывоопасные сооружения.

Традиционно в качестве электроизолирующих вставок применяются фланцевые соединения, в местах разъёма которых устанавливаются диэлектрические прокладки [2]. Такие соединения имеют достаточную надёжность как по механическим (прочность и герметичность), так и по электроизолирующим свойствам. Однако фланцевые соединения имеют ограничения по месту монтажа на трубопроводе и требуют постоянного контроля затяжки резьбы шпилек для обеспечения герметичности.

В настоящее время разработан ряд конструкций электроизолирующих вставок неразъёмного типа, устанавливаемых в трубопровод в любом исполнении и не требующих обслуживания в процессе эксплуатации.

Начиная с 2000 г. в ОАО «Татнефть» при строительстве нефтепромысловых трубопроводов стали широко использовать трубопроводные изолирующие соединения (ТИС), представляющие собой два металлических патрубка, соединяемых между собой внутренней стеклопластиковой втулкой [3]. Соединение осуществляется при помощи резьбы с герметизирующим клеем. Опыт эксплуатации таких соединений показал, что при достаточных электроизолирующих свойствах, они имеют низкую механическую прочность.

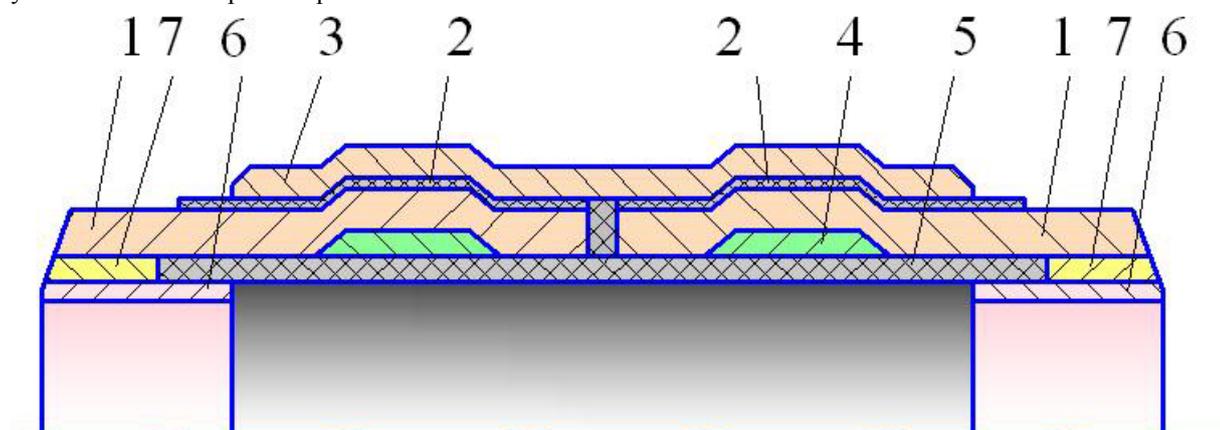
Оригинальным техническим решением при разработке неразъёмной конструкции электроизолирующей вставки является использование предварительной пластической деформации её составных деталей [4]. В ОАО «Татнефть» применяются неразъёмные электроизолирующие соединения (НЭМС) в конструкции которых монтаж изолируемых патрубков с наружной муфтой осуществляется через диэлектрическую прокладку методом совместного радиального обжатия. В качестве диэлектрической прокладки применяется стеклопластик. Обладая высокими механическими свойствами, конструкция НЭМС имеет недостаточную герметичность конструкции для высоконапорных трубопроводов системы поддержания пластового давления.

В ОАО «Татнефть» установлено свыше 20 тыс. электроизолирующих соединений различных конструкций. Основным недостатком большинства известных конструкций ЭИС является их внутренняя коррозия со стороны незащищенных электрохимической защитой участков трубопровода, возникающая вследствие того, что трубопровод на этих участках работает как биполярный электрод. При этом скорость коррозии внутренней (анодной) части определяется величиной токов утечки по перекачиваемой среде. Внутренняя коррозия является причиной отказов порядка 40 % из общего числа выходящих из строя ЭИС [5].

Институтом «ТатНИПИнефть» разработана новая конструкция изолирующей вставки в виде механического электроизолирующего соединения (МЭСТ), устройство которого изображено на рисунке. Соединение состоит из двух патрубков с наружной двухслойной полимерной изоляцией 2, соединяемых между собой наружной муфтой 3. На внутренней поверхности патрубков установлены подкладные кольца 4, которые специальным гидравлическим оборудованием раздаются в радиальном направлении, образуя совместный кольцевой перегиб патрубка и муфты. При этом полимерная изоляция патрубков, находясь в замкнутом пространстве, ведёт себя как твёрдое тело. Кольцевой перегиб патрубка с муфтой обеспечивает механическую прочность соединения в осевом направлении, а полимерная изоляция патрубков обеспечивает его электроизолирующие свойства и герметичность.

Внутренняя поверхность МЭСТ футерована полиэтиленовой оболочкой 5, концы которой заземлены наконечниками 6 по аналогии с конструкцией металлопластмассовых труб [6].

Для защиты МЭСТ от внутренней коррозии со стороны незащищённых ЭХЗ участков трубопровода вследствие утечек защитных токов по перекачиваемой среде на обоих концах устанавливаются протекторы из алюминиевого сплава.



1 – патрубок; 2 – наружная двухслойная полимерная изоляция; 3 – наружная муфта; 4 – подкладное кольцо; 5 – полиэтиленовая оболочка; 6 – наконечник; 7 – протектор.

Рис 2. Устройство механического электроизолирующего соединения для трубопроводов

Стендовые и промышленные испытания МЭСТ показали, что соединение обладает достаточной механической прочностью, высокой герметичностью и надёжной антикоррозионной защитой.



Рис. 4. МЭСТ, установленный на нефтепроводе ГЗУ 7В<sub>1</sub> НГДУ «Джалильнефть»

Список литературы

1. ГОСТ Р 51164-98. Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии [Текст]. – Введ. 1998 – 23 – 04. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 1998. -
2. ГОСТ 25660-83 «Фланцы изолирующие для подводных трубопроводов. Конструкция и размеры».
3. Герцберг М.Б., Кадров А.В. Трубопроводные изолирующие соединения для магистральных подземных трубопроводов и коммунальных городских сетей // Территория нефтегаз. – 2003. - № 8-9. – С. 31-32.
4. Патент РФ №2131949, F 13/00, опубл. 20.06.99.
5. Результаты лабораторных исследований эффективности электроизолирующих соединений / Фатхуллин А.А., Шакиров Ф.Ш., Шаммасов Р.М. (ТатНИПИнефть), Кайдриков Р.А. Журавлев Б.Л. (КГТУ) // Сборник научных трудов ТатНИПИнефть. – М.: ОАО ВНИИОЭНГ. – 2009. С. 458-466.
6. ТУ 1390-011-43826012-01 «Труба металло-пластмассовая. Технические условия».

*Институт ТатНИПИнефть ОАО "Татнефть" им. В.Д. Шашина  
Россия, 423236, Республика Татарстан, г. Бугульма, ул. Мусы Джалиля, 32  
т.: +7 (85594) 786-27, ф.: +7 (85594) 785-02  
info@tatnipi.ru www.tatnipi.ru*

**Экономия электроэнергии и эффективная газоочистка. Современные источники питания электрофильтров и АСУТП установок очистки газов.  
(KRAFTELEKTRONIK Швеция, ООО «ИНТЕХЭКО», Россия)**

*ООО «ИНТЕХЭКО» - официальный представитель высоковольтного оборудования  
KRAFTELEKTRONIK AB (Швеция) на территории России и Казахстана.  
Андроников Игорь Николаевич, Генеральный директор*

ООО "ИНТЕХЭКО" - является официальным представителем KRAFTELEKTRONIK AB по оказанию услуг и реализации высоковольтного оборудования для электропитания электрофильтров на территории Российской Федерации и Республики Казахстан.



Электрофильтр - один из наиболее эффективных и распространенных типов газоочистного оборудования. Электрофильтры успешно применяются на установках газоочистки предприятий металлургии, энергетики, нефтегазовой и цементной промышленности

KRAFTELEKTRONIK AB - ведущая мировая компания по поставке оборудования для питания электрофильтров постоянным током высокого напряжения и автоматического регулирования режимов работы электрофильтров.



Kraft производит все необходимое оборудования для электропитания электрофильтра, в том числе:

- Выпрямительные трансформаторы электрофильтров (2-х фазные)
- 3-х фазные источники питания электрофильтра
- Шкаф управления питанием электрофильтров
- Micro Kraft - блоки контроля напряжения электрофильтра
- View Kraft - системы мониторинга
- Заземляющие устройства GSW
- Распределительные шкафы
- Шкаф контроля механизмов встряхивания и систем обогрева газоочистки.

### **Выпрямительный трансформатор KRAFT – 2-х фазный источник питания электрофильтра:**

Трансформаторный выпрямитель (преобразовательный агрегат KRAFT) - надежный источник электропитания электрофильтра.

Резервуар выпрямительного трансформатора герметично запаян, по бокам имеются охлаждающие радиаторы (ребра), которые также служат в качестве камер расширения масла. Минеральное масло, как правило, используется в качестве изоляционного и охлаждающего материала. Силиконовое масло может поставляться по заказу. Внешняя сторона агрегата питания обработана и окрашена - подготовлена для установки на открытом воздухе.

Клеммная коробка низкого напряжения содержит измерительный шунт для mA сигналов, предохранитель с искровым перекрытием и зажимной окнтакт для монтажа сигнальной проводки и кабеля питания.

Трансформаторный выпрямитель - это ключевой узел в системе высоковольтного питания электрофильтра и поэтому требуется стопроцентная надежность и максимальная эффективность данного агрегата. С этой целью компания Крафтэлектроник предприняла все усилия, чтобы максимально адаптировать и приблизить трансформаторный модуль к промышленным условиям газоочистки. Трансформаторный агрегат имеет все необходимые блоки защиты и функции предупреждения, обеспечивающие надежную и эффективную подачу электропитания электрофильтра.



Трансформатор управляется микроконтроллером **Micro Kraft**, встроенном в **Шкаф управления питанием электрофильтра** .

<b>Технические характеристики:</b>	
Первичное напряжение	Две фазы от 220В до 690В 50/60 Гц
Вторичное напряжение	от 50 кВ до 150 кВ, пиковое значение при ЭФ нагрузке.
Вторичный ток	От 50 мА до 3,600 мА, среднее арифметическое.
Выход высокого напряжения	Горизонтальный или Вертикальный
Колеса	Да. Можно легко их повернуть между осями X и Y.
Охладитель	Долговечное минеральное или силиконовое масло
Заземлитель	Да - см. <b>GSW</b>
Шкаф управления питанием	Да см. <b>Шкаф управления питанием</b>
Контроллер	Да -см. <b>Micro Kraft</b>

**Главные особенности:**

- Шведское качество. Соответствие ISO 9001:2000
- Доказанная надежность - с 1950-х годов изготовлено и поставлено 11 000 агрегатов питания, многие из которых до сих пор эффективно функционируют.
- Длительный эксплуатационный ресурс - благодаря тщательному расчету номинальных характеристик отдельных элементов, герметично запаянному баку и обработке внешней поверхности трансформатора для работы в тяжелых промышленных условиях.
- Благодаря трансформаторам и системам Kraft достигаются высокие экономические показатели всей установки газоочистки, оборудование KRAFT позволяет экономить электроэнергию (до 50 % - экономия достигнута на некоторых установках газоочистки).
- Универсальность - благодаря подвижной двусторонней оси колес, горизонтальному или вертикальному выходу напряжения и многим дополнительным устройствам.
- Трансформаторы (выпрямители) KRAFT для питания электрофильтров типа CBQE, CEQE, COQE, CAQE, CPQE, CDQE, CXQE, PBQE, GBDE выпускаются серийно и соответствуют требованиям Госстандарта России: ГОСТ Р 52161.1-2004, ГОСТ Р 51318.14.1-2006 (р.4), ГОСТ Р 51318.14.2-2006 (р.5,7), ГОСТ Р 51317.3.2-2006 (р.6,7), ГОСТ Р 51317.3.3-99.
- Использование трансформаторов KRAFT вместе с **Шкафом управления** и контроллером **Micro Kraft** позволяет увеличить эффективность газоочистки без увеличения размеров электрофильтра.
- Простота выбора, удобство установки, надежность работы, качественный сервис.

**3-х фазное исполнение источника питания электрофильтра:**

Обычно используются двух фазные источники питания электрофильтров. В настоящее время Kraftelektronik AB может предложить также трех фазное исполнение агрегата питания. Трехфазный вариант трансформатора питания электрофильтра дает более симметричную нагрузку на электросеть, имеет меньшую пульсацию и большую мощность. Он основан на тех же, хорошо зарекомендовавших себя в двухфазном варианте, принципах.

<b>Технические характеристики:</b>	
Первичное напряжение	Три фазы от 380В до 690в 50/60 Гц
Вторичное напряжение	от 50 кВ до 150 кВ, пиковое значение при ЭФ нагрузке.
Ток вторичной обмотки	От 50 мА до 3,600 мА, среднее арифметическое
Выход высокого напряжения	Горизонтальный
Колеса	Да, могут легко поворачиваться на 90 градусов
Хладагент	Долговечное минеральное или силиконовое масло
Заземлитель	Да - см. <b>GSW</b>
Шкаф управления питанием	Да см. <b>Шкаф управления питанием</b>
Контроллер	Да -см. <b>Micro Kraft</b>

### **Шкаф управления питанием электрофильтра:**



Шкаф управления - это один из самых важных компонентов системы газоочистки. С его помощью осуществляется управление и мониторинг источника питания электрофильтра. Стойка управления шкафа электропитания электрофильтра содержит все необходимое оборудование для контроля подачи питания на фильтр.

Компоненты располагаются в передней части, в то время как в задней части - которая вентилируется - находятся радиаторы транзисторов. Задняя часть состоит из жаростойкого корпуса для полупроводников. В дверь шкафа вмонтирован блок управления Micro-Kraft и инструменты контроля тока первичной обмотки, тока фильтра и напряжения электрофильтра. Все вспомогательные цепи стандартно защищены разъединителями. Все опасные элементы защищены от случайного касания (компоненты находятся за защитными кожухами).

Кабели и провода отмечены неразрушаемыми маркировочными втулками. Шкаф производится в строгом соответствии со стандартами IEC и EN, имеет маркировку CE.

Возможно двойное исполнение шкафа. Двойной шкаф применяется для тока первичной обмотки до 165 А, то есть контрольное оборудование управления двух выпрямительных трансформаторов установлено в одном корпусе, что экономит место, время установки и монтажа.

### **Блок управления - MICRO KRAFT controller:**



Micro-KRAFT – удобный в пользовании микропроцессорный контроллер, созданный для контроля источников высокого напряжения электрофильтров. Управление полностью из под меню, логичное расположение клавиш. Освещаемый экран легок для чтения и понимания. Micro-KRAFT один из наиболее эффективных блоков управления выпрямительными трансформаторами для питания электрофильтров

Micro-KRAFT поддерживает самые основные языки, и переключаться между ними очень просто.

Связь с головной системой осуществляется через двухжильный провод и интерфейс RS 485. Могут использоваться протоколы связи ModBus RTU/ASCII или Profibus DP. Внешний контрольный прибор, равно как и АСУТП верхнего уровня может легко соединить с Micro Kraft с помощью двухпроводной шины и интерфейса RS485 - связь основана на известных протоколах ModBus RTU/ASCII или Profibus DP.

### **Основные возможности Micro-Kraft:**

- Простой режим включения питания, контролируемый по напряжению или по току.
- СВО – операция циклического блокирования.
- Четыре индивидуальные программы для различных типов дымовых газов.
- Деионизация, чтобы восстановить оптимальное состояние газа после пробоа.

- Контроль обратной короны, ручной или автоматический, чтобы сохранить максимальную эффективность.
- Регулируемое уменьшение напряжения, которое может быть инициировано через внешний выключатель.
- Автоматическое сохранение информации и настроек в СППЗУ, например, в случае отключения питания.
- Поддержка сохранности настроек, которые еще не были сохранены, с помощью резервной батареи в течении 2-х дней.
- Управление моторами и нагревателями.

С середины 50-х годов 20 века поставлено более 11 000 агрегатов питания KRAFT для систем электропитания электрофильтров, многие из которых до сих пор находятся в эксплуатации. **Несколько тысяч источников питания электрофильтров поставлены на предприятия энергетики более чем 20 стран мира.**

**Среди поставок источников питания электрофильтров в Россию и страны СНГ:**

- ОАО Магнитогорский металлургический комбинат
- ОАО Новолипецкий металлургический комбинат
- ОАО Магнитогорский цементно-огнеупорный завод
- ОАО Нижнетагильский металлургический комбинат
- ОАО Себряковцемент
- ОАО Щуровский цемент
- Троицкая ГРЭС
- ОАО Мордовцемент и многие другие

**Внедри KRAFT - сделай газоочистку Экономичной и Эффективной!**



Агрегаты питания и системы управления KRAFT обеспечивают высокую надежность и эффективность работы установок газоочистки, а также позволяют значительно экономить электроэнергию (до 50% на некоторых установках).

Единственным официальным представителем KRAFTELEKTRONIK АВ по оказанию услуг и реализации высоковольтного оборудования для электропитания электрофильтров на территории Российской Федерации и Республики Казахстан является ООО "ИНТЕХЭКО".

*Подробная информация на сайте  
[www.kraftel.ru](http://www.kraftel.ru) , [www.intecheco.ru](http://www.intecheco.ru)  
эл. почта: [admin@kraftel.ru](mailto:admin@kraftel.ru),  
т. (905) 567-8767, (499) 166-6420*

## Каталог конференции



### **Haldor Topsoe (Дания), Московское представительство компании**

Россия, 125009 г. Москва, Брюсов пер., 11, 4 этаж  
т.: +7 (495) 956-3274, 629-9100, ф: +7 (495) 956-3275  
info@topsoe.ru www.topsoe.com

Датская компания «Хальдор Топсе А/О» с 1940 года специализируется на гетерогенном катализе, разработке технологий и проектировании. Твёрдая приверженность катализу и технологическим процессам укрепили позиции компании Топсе в целом ряде сфер бизнеса: разработка и поставка катализаторов и технологий для производства аммиака, метанола и других нефтехимических продуктов, для переработки газа, нефтепереработки и для снижения выбросов в металлургии, энергетике и автомобильной промышленности.



## Kipinfo.ru

На интернет портале kipinfo.ru Вы найдете любые измерительные приборы КИП их производителей и поставщиков. В разделе "Сфера деятельности" КИПиА разделены на области их применения и в каждом подразделе есть таблица средств измерений, в которой указаны лаборатории занимающиеся ремонтом, калибровкой и поверкой измерительных приборов КИП.



## KRAFTELEKTRONIK AB (Швеция)

Представитель на территории России и Казахстана – ООО «ИНТЕХЭКО»

Россия, 105318, г. Москва, Щербаковская, д. 35

т.: +7 (905) 567-8767, (499) 166-6420, ф.: +7 (495) 737-7079

admin@kraftel.ru www.kraftel.ru www.kraftelektronik.kz

ООО "ИНТЕХЭКО" - является единственным официальным представителем KRAFTELEKTRONIK AB по оказанию услуг и реализации высоковольтного оборудования для электропитания электростатических фильтров (электрофильтров) на территории России и Республики Казахстан.

KRAFTELEKTRONIK AB - ведущая мировая компания по поставке источников питания электрофильтров постоянным током высокого напряжения и автоматического регулирования режимов работы электрофильтров. С середины 50-х годов 20 века поставлено более 11 000 трансформаторов KRAFT для систем электропитания электрофильтров.

Перечень оборудования KRAFTELEKTRONIK, поставляемого ООО «ИНТЕХЭКО»:

- 2-х фазные выпрямительные трансформаторы для питания электрофильтров;
- 3-х фазные агрегаты электропитания электрофильтров;
- Шкафы управления питанием электрофильтров;
- Micro Kraft – системы эффективного контроля напряжения электрофильтра;
- View Kraft - системы мониторинга процесса газоочистки;
- Заземляющие устройства;
- Распределительные шкафы питания установок газоочистки;
- Шкафы контроля приводов и систем обогрева.

Агрегаты питания и системы управления KRAFT обеспечивают высокую надежность и эффективность работы установок газоочистки, а также позволяют значительно экономить электроэнергию (до 50% на некоторых установках). Подробная информация на русском языке - на сайте [www.kraftel.ru](http://www.kraftel.ru)



## SAFEPROM.ru - Портал по промышленной безопасности

115191, Москва, 4-й Рошинский проезд, 19, офис 404.

т./ф.: 952-7684. E-mail: info@safeprom.ru

Главную цель портала его сотрудники видят в подробном информировании руководителей опасных производственных объектов, специалистов экспертных организаций о деятельности центрального аппарата и территориальных органов Ростехнадзора, о новостях промышленной безопасности, нормативной документации, проходящих конференциях и выставках. Портал постоянно освещает основные мероприятия Ростехнадзора, публикует выступления руководителей Службы. В его разделах активно выступают ведущие ученые страны, специалисты ОАО НТЦ «Промышленная безопасность», руководители ОПО и экспертных предприятий и организаций, специалисты. Помимо этого портал предоставляет консультации по

актуальным вопросам промышленной безопасности, организует обмен опытом среди участников рынка экспертных услуг, освещает работу кафедр промышленной безопасности, безопасности труда и охраны окружающей среды высших учебных заведений Москвы и России, отраслевых НТЦ и учебных центров и многое другое.



### **Агентство Азия - Представительство прессы Казахстана в России**

105215, Москва, 11-я Парковая ул., д.52/3, к.29

т.: +7 (495) 210-83-16 ф: +7 (495) 652-71-51

info@asiapress.ru : www.asiapress.ru

Региональное рекламное агентство «Азия» более 15 лет работает на рынке рекламных услуг Казахстана и Центральной Азии. Мы проводим рекламные кампании с ведущими специализированными, промышленными изданиями и бизнес прессой Республики Казахстан:

«Промышленный Казахстан», «Индустрия Казахстана», «Нефть и Газ»,- «Горно-металлургическая промышленность», «Бизнес в Казахстане», «Строй info», «Эксперт Казахстана», «Директор KZ»,- «Строительный Вестник» и др.

## **ancor**

ENERGY SERVICES

**АНКОР ТЭК**

Россия, 109004, Москва, ул. Станиславского, 21, стр.3

т.: +7 (495) 926-41-00, 789-89-59

energy@ancor.ru www.ancorenergy.ru

«АНКОР ТЭК»— ведущая российская компания, оказывающая полный спектр кадровых услуг организациям и подрядчикам нефтегазового и энергетического секторов, работающим на территории России и стран СНГ. Компания является дочерним подразделением холдинга АНКОР, представленном в 43 офисах на территориях России, Украины, Казахстана и Белоруссии.

Специалисты компании «АНКОР ТЭК» предоставляют сервис для таких сфер бизнеса как разведка и добыча, хранение и транспортировка, переработка и сбыт, нефтехимия..



### **Безопасность труда в промышленности, журнал**

Россия, 105082, Москва, Переведеновский пер., д. 13, стр. 14, а/я 38

т: +7 (495) 620-47-44, ф.: +7 (495) 620-47-44,

btp@safety.ru; redbtp@safety.ru www.btpnadzor.ru

Ежемесячный массовый научно-производственный журнал широкого профиля, основанный в январе 1932 г. В журнале публикуются материалы по экологической, энергетической, промышленной безопасности, безопасности в строительстве, входящих в сферу деятельности Ростехнадзора.

Журнал рекомендован ВАК Минобразования России для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора наук. Тираж — около 20 тыс. экз.

### **Бизнес в Казахстане, газета**

Россия, 105215, Москва, 11-я Парковая ул., д.52/3, к.29

т.: +7 (495) 210-8316, ф: +7 (495) 652-71-51

info@asiapress.ru www.asiapress.ru

Специализированное информационно-рекламное издание, предоставляющее целевой аудитории комплексную информацию, необходимую для успешного развития бизнеса. Цель издания - отражать экономические процессы и активно участвовать в развитии экономики Республики Казахстан в русле задачи вхождения Казахстана в число 50-и развитых стран мира.

### **Бонус +,000**

Россия, 105613, Москва, Измайловское шоссе, д. 71, гост. «Измайлово- Дельта»,  
т.: +7 (495) 737-7079, ф.: +7 (495) 737-7079 [bonusp@dol.ru](mailto:bonusp@dol.ru)

Компания «БОНУС+» более 10 лет успешно работает на рынке гостиничных и туристических услуг. За этот период компания предоставила гостиничные и туристические услуги более чем 25 000 российским и зарубежным клиентам, предоставила услуги организаторам и участникам 35 семинаров и конференций.

### **БПЦ Энергетические Системы**

Россия, 109028, Москва, ул. Земляной Вал, д.50А/8, стр.2  
т.: +7(495) 780-31-65, ф.: +7 (495) 780-31-67  
[energy@bpc.ru](mailto:energy@bpc.ru) [www.bpcenergy.ru](http://www.bpcenergy.ru)

«БПЦ Энергетические Системы» — интегрированная инженерная компания, выполняющая работы по проектированию, поставке, монтажу и сопровождению распределенных систем генерации электроэнергии и тепла на базе микротурбин Capstone и газотурбинных установок OPRA.



### **Бурение и Нефть, журнал**

Россия, 115201, Москва, Каширский пр., 21, оф. 42  
т.: +7 (499) 613-9317, (495) 979-1333, 504-9867, ф.: +7 (499) 613-9317  
Отдел маркетинга: +7 (985) 777-13-60  
[well@dol.ru](mailto:well@dol.ru) [www.burneft.ru](http://www.burneft.ru)

Ежемесячный научно-технический журнал «Бурение & Нефть» – источник актуальной и высококачественной информации в области техники и технологии бурения скважин, разработки месторождений, добычи и переработки нефти и газа. В каждом номере – новости, свежая статистическая информация, аналитические обзоры, статьи, актуальные интервью.



### **Водоочистка, журнал**

т.: +7 (495) 945-3228, ф.: +7 (495) 945-3228  
[vodoochistka@mail.ru](mailto:vodoochistka@mail.ru), [promjurnal@mail.ru](mailto:promjurnal@mail.ru), [podpiska@panor.ru](mailto:podpiska@panor.ru)  
<http://promtransizdat.ru>

Ежемесячное издание для специалистов в области водоочистки, водоподготовки и водоснабжения. На страницах издания — современные технологии и новые разработки в области очистки воды и улучшения ее качества, методы санации трубопроводов водоснабжения и водоотведения; технологии очистки сточных вод от биогенных элементов, очистки воды азонированием; электроимпульсные технологии обеззараживания природной и сточной воды; технологические схемы ионнообменной очистки воды; мембранные технологии водоподготовки, а также современные отечественные конкурентноспособные обратноосмотические, нано- и микрофильтрационные установки и технологии.

### **Волжский Оргсинтез, ОАО**

Россия, 4047117, г. Волжский, Волгоградской обл., ул.Александрова, 100  
т.: +7 (8443) 22-56-70  
[www.zos-v.ru](http://www.zos-v.ru)

Одна из крупнейших в Европе химических компаний, производит широкую гамму продукции базовой химии, основное место в которой занимают кормовой метионин, N-метиланилин — присадка для повышения октанового числа автомобильных бензинов, резиновые ускорители и сероуглерод.



**Профессиональный  
производственно-  
технический и научно-  
практический журнал  
для специалистов  
в области водоочистки  
и водоподготовки.  
На страницах издания —  
современные  
технологии и новые  
разработки в области  
очистки воды  
и улучшения ее  
качества.**

#### **Основные рубрики журнала:**

- ♦ **Водоподготовка.**
- ♦ **Водоотведение.**
- ♦ **Водоснабжение.**
- ♦ **Приборы и оборудование.**
- ♦ **Экология водных объектов.**
- ♦ **Инновации.**
- ♦ **Нормативные документы.**

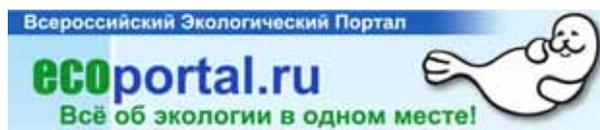
**Подписаться на журнал можно в любом отделении почты России:**

**По каталогу «Роспечать» — подписной индекс 84822**

**По каталогу «Почта России» — подписной индекс 12537**

Сайт: <http://vodooch.panor.ru>

Телефон: (495) 945-32-28



### **Всероссийский экологический портал**

Россия, 195248, Санкт-Петербург, Ириновский пр., д. 2, лит Е, офис212  
т.: +7 (812) 325-0670, ф.: +7 (812) 325-0670  
admin@ecoportal.ru <http://ecoportal.ru>

Всероссийский Экологический Портал – ведущий информационный экологический проект в российском интернете. Ежедневное обновление, наличие лент новостей, информационные рассылки и публикация необходимой, интересной и полезной информации позволяет проекту развиваться и обеспечивает высокую популярность портала.



### **Гильдия экологов, НП**

115582, Москва, Ореховый бульвар, д.8  
т.: +7 916 1865060, +7 495 6601520, +7 495 4226995  
admin@ecoguild.ru vpankov@ecoguild.ru [www.ecoguild.ru](http://www.ecoguild.ru)

Гильдия экологов - созданная в 2000 году ассоциация экологических компаний, имеющих признанные заслуги. Гильдия защищает интересы добросовестных предпринимателей, участвует в законотворчестве, реализует экологические проекты и программы. По рейтингу ЭКОМ, Гильдия входит в десятку наиболее популярных экологических организаций России. Информационная система Гильдии является Лауреатом Национальной экологической премии. С 2010 года Гильдия реорганизуется в СРО проектировщиков.

### **Главный инженер, журнал**

т.: +7 (495) 945-3228, 922-56-01 ф.: +7 (495) 945-3228  
podpiska@panor.ru reklama@panor.ru <http://promtransizdat.ru> <http://www.panor.ru/>

Производственно-технический журнал для специалистов высшего звена, членов совета директоров, главных инженеров, технических директоров и других представителей высшего технического менеджмента промпредприятий. В каждом номере - вопросы антикризисного управления производством, поиска и получения заказов, организации производственного процесса, принципы планирования производства, методы повышения качества продукции и её конкурентноспособности, практика управления техническими проектами и производственными ресурсами, способы решения различных производственных задач, опыт успешных инженерных служб отечественных и зарубежных предприятий. Публикуются материалы, необходимые для повседневной деятельности технического руководства промпредприятий.)

### **Зульцер Хемтех, Московское представительство**

Россия, 119034, г. Москва, ул. Остоженка, 6, стр. 3, этаж 3  
т.: +7 (495) 363-2460, ф.: +7 (495) 363-2459  
Elena.Kiba@sulzer.com [www.sulzerchemtech.com](http://www.sulzerchemtech.com)

Разработка нестандартных технических решений для задач на базе современных технологических процессов разделения.

Области применения знаний: абсорбция, ректификация, статическая и динамическая экстракция, фракционная и суспензионная кристаллизация, пленочное испарение, мембранное разделение, статическое перемешивание и реакционные процессы.

Объем выполняемых работ: генерация технологического решения, моделирование процесса, лабораторные испытания сырья Заказчика, базовое проектирование, собственное производство и поставка ключевого технологического оборудования или модульной комплектной установки.

### Издательский дом Панорама

т.: +7 (495) 945-3228, ф.: +7 (495) 945-3228  
podpiska@panor.ru <http://www.panor.ru/>

Издательство «СОВПРОМИЗДАТ», Издательский Дом «ПАНОРАМА» и Академия технических наук (Отделение промышленности) представляют журналы по всем основным вопросам организации промышленного производства и практической деятельности промышленных предприятий.

В рамках издательства издаются следующие журналы:

- "Водоочистка" (<http://vodooch.promtransizdat.ru>)
- "Главный инженер. Управление промышленным производством" (<http://ge.promtransizdat.ru>)
- "Главный механик" (<http://glavmeh.promtransizdat.ru>)
- "Главный энергетик" (<http://glavenergo.promtransizdat.ru>)
- "КИП и автоматика: обслуживание и ремонт" (<http://kip.promtransizdat.ru>) и др.

### Институт нефтехимпереработки Республики Башкортостан ГУП

Россия, 450065, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Инициативная, 12  
т.: +7 (347) 242-2473, 242-2511, ф.: +7 (347) 242-25-11, 242-24-73  
[inhp@inhp.ru](mailto:inhp@inhp.ru) [www.inhp.ru](http://www.inhp.ru)

ГУП ИНСТИТУТ НЕФТЕХИМПЕРЕРАБОТКИ РБ – ведущий научно-исследовательский и проектный центр России по нефтепереработке. Основан в 1956 году – Башкирский научно-исследовательский институт по переработке нефти (БашНИИ НП) – для научного обеспечения переработки нефтей восточных районов СССР. За годы своей деятельности (1956-2008гг.) Институт стремительно развивался как по тематике, так и по глубине решаемых проблем и по праву занял место ведущей научно-исследовательской и проектной организации в отрасли по проблемам глубокой переработки сернистых мазутов, процессам атмосферно-вакуумной перегонки нефтей и их фракций, производства и применения коксов и битумов, системам водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод НПЗ и НХЗ. Сегодня Институт позиционирует себя как многопрофильный инженерный комплекс.

**Основные направления работ института – исследование, разработки и проектирование в области нефтепереработки и нефтехимии:**

- Комплексные схемы переработки нефтей и газовых конденсатов
- Подготовка нефти для транспортирования и переработки
- Подготовка и рациональное использование попутного нефтяного газа
- Ректификация нефтей, газовых конденсатов и их фракций
- Малотоннажные комплексы переработки нефти
- Каталитические процессы производства экологически чистых моторных топлив
- Переработка нефтяных остатков
  - Замедленное коксование, висбрекинг, термокрекинг
  - Производство битумов, битумных эмульсий, мастик
  - Деасфальтизация
- Производство нефтяных пеков, спекающих добавок
- Прокаливание нефтяного кокса
- Производство масел и смазок
- Переработка сероводорода в элементарную серу
- Очистка газов и нефтесернистых соединений
- Водоснабжение, водоотведение, очистка сточных вод и газовых выбросов
- Переработка и утилизация нефтешламов
- Автоматизация технологических процессов
- Ингибиторы коррозии и реагенты.

**За последние годы Институт внедрил несколько десятков своих разработок, в том числе:**

- висбрекинг и термокрекинг нефтяных остатков;
- производство неокисленных и частично окисленных дорожных битумов;
- «сухая» вакуумная перегонка мазута;
- комплекс мощностью 4 млн.т/г. по переработке сернистого газового конденсата;
- очистка нефти от сероводорода;
- доочистка отходящих газов процесса Клауса;
- переработка сероводорода в элементарную серу;
- утилизация нефтешламов с вовлечением их в топочный мазут;
- очистка сточных вод в закрытых системах;
- пропан-бутановая деасфальтизация гудрона;
- прокаливание нефтяного кокса и др.

**Институт ТатНИПИнефть ОАО "Татнефть" им. В.Д. Шашина**

Россия, 423236, Республика Татарстан, г. Бугульма, ул. Мусы Джалиля, 32

т.: +7 (85594) 786-27, ф.: +7 (85594) 785-02

info@tatnipi.ru www.tatnipi.ru

Институт, созданный в 1956 году, и сегодня является одним из крупнейших научных центров нефтяной отрасли. Высокий научно-технический потенциал и богатый опыт ученых и специалистов, накопленные за эти годы, являются гарантом современного уровня решения сложных научных и проектно-технических задач комплексного освоения нефтяных месторождений в различных горно-геологических условиях. Сегодня это один из ведущих институтов страны в области поиска и разведки, технологии разработки нефтяных и газовых месторождений, строительства скважин, технологии добычи, подготовки нефти, защиты нефтепромысловых объектов от коррозии, проектирования и обустройства нефтяных месторождений.



**ИНТЕХЭКО, ООО**

Россия, 105318, г. Москва, а/я 24

т.: +7 (905) 567-8767, (916) 117-0275, ф.: +7 (495) 737-7079

admin@intecheco.ru www.intecheco.ru/catalog/ www.kraftel.ru

ООО «ИНТЕХЭКО» выполняет комплекс консалтинговых услуг по вопросам внедрения инновационных технологий для повышения эффективности, промышленной и экологической безопасности предприятий.

ООО "ИНТЕХЭКО" - является единственным официальным представителем KRAFTELEKTRONIK AB по оказанию услуг и реализации оборудования для питания электрофильтров на территории России и Республики Казахстан.

Одним из видов деятельности компании является проведение научно-практических мероприятий. Начиная с 2001 года специалистами ООО «ИНТЕХЭКО» было проведено более 30 международных и всероссийских конференций, семинаров и форумов.

**ИРИМЭКС Казахстан, ТОО**

Казахстан, 050000, г. Алматы, ул. Богенбай Батыра, 132

т: +7 (727) 296-5551, 52 моб.: +7 (777) 777-9998, +7 (701) 701-7878

info@irimex.kz www.irimex.kz

ТОО "ИРИМЭКС Казахстан" создано для обеспечения взаимодействия между производителями оборудования и услуг из России, Украины, Беларуси, более 20 зарубежных стран и потенциальными партнерами и клиентами из Республики Казахстан.

Среди поставляемых оборудования и систем:

- \* Технологическое оборудование, арматура, насосы, фильтры
- \* Контрольно-измерительное и аналитическое оборудование
- \* Фильтры и фильтрационные системы для различных процессов
- \* Энергетическое и трансформаторное оборудование
- \* Газоочистные системы и фильтры
- \* Системы газоочистки, подготовки и очистки воды
- \* Оборудование для расфасовки битумов
- \* Оборудование для грануляции серы и других расплавленных продуктов
- \* Горелочные системы, промышленные печи
- \* Теплообменное оборудование
- \* Котельное оборудование, дымовые трубы
- \* Компрессорное оборудование
- \* Газоёмкостное оборудование
- \* Компенсаторы и компенсационные устройства
- \* Активированные угли и катализаторы
- \* Оборудование для систем пожаротушения
- \* Аварийные души и фонтаны
- \* Комплектные технологические установки

### **ИРИМЭКС, ЗАО**

т.: +7 (495) 783-6073, 783-6074, ф.: +7 (495) 783-6073  
info@irimex.ru www.irimex.ru

Закрытое Акционерное Общество «ИРИМЭКС» – российская компания, образованная в 2003 году специалистами в области продвижения технологического оборудования и инжиниринговых услуг, имеющими 10-ти летний опыт работы на рынке России, стран СНГ и более чем 10 зарубежных стран. Компания является поставщиком высокотехнологичного оборудования и услуг в области технологических систем и оборудования

### **Каспийский Трубопроводный Консорциум-Р, ЗАО**

Россия, 353900, г. Новороссийск, Приморский округ, Морской терминал  
т.: +7 (495) 745-8770, ф.: +7 (495) 745-8772  
www.cpc.ru

Трубопроводная система КТК – крупнейший инвестиционный проект с участием иностранного капитала на территории СНГ. Протяженность трубопровода, соединившего нефтяные месторождения Западного Казахстана с новым морским терминалом в России, составляет 1 510 км.

### **КВИ Интернэшнл, ООО - KWI International GmbH**

Россия, 198095, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, д. 4  
т.: +7 (812) 449-49-00, 320-8451, ф.: +7 (812) 449-49-01  
kroftasp@peterlink.ru www.kwi-intl.com www.kwi.ru

Российское отделение “KWI” - подразделение международной корпорации, специализирующейся на очистке муниципальных и производственных сточных вод, водоподготовке.

Корпорация выполняет:

- разработку технологии очистки воды;
- изготовление оборудования, лабораторные и опытно-промышленные испытания;
- поставку технологических линий с использованием оборудования напорной флотации,
- систем биологической очистки, систем фильтрации и обезвоживания.

Компания занимается проектированием и согласованиями в надзорных органах, проведением инжиниринговых работ от обследования объекта до монтажных и пусконаладочных работ. Оборудование выпускается на заводе в Австрии. Все оборудование сертифицировано.

### **КИНЕФ, ООО**

Россия, 187110, Ленинградская обл., г. Кириши, шоссе Энтузиастов, д.1  
www.kinef.ru

Киришинефтеоргсинтез - единственный нефтеперерабатывающий завод на Северо-Западе России.



### **Компрессорная техника и пневматика, журнал**

Россия, 107258, Москва, ул. 1-я Бухвостова, 12/11,  
т.: +7 (495) 748-7839, 962-6635, 963-9628, ф.: +7 (495) 963-9628  
kht@online.ru; kht@fromru.com www.chemtech.ru

Не имеющее аналогов в России и других странах СНГ периодическое издание, освещающее вопросы разработки, изготовления и эксплуатации компрессорной техники, пневматических систем и оборудования на их базе. Официальный орган Ассоциации компрессорщиков и пневматиков (АСКОМП). Издается с 1991г



# ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Насосы  
Компрессоры  
Теплообменники  
Резервуары  
Арматура  
Фильтры  
Сепараторы  
Уплотнения  
Автоматика  
Сушильное  
Шинное  
и другое  
оборудование

Отечественное и зарубежное оборудование для химической, нефтехимической, нефтегазоперерабатывающей, нефтегазодобывающей, шинной и других отраслей промышленности; ремонт и модернизация, контроль и диагностика, средства управления и автоматизации, методы борьбы с коррозией, прочность и надежность, новые технологии, нормативно-техническая документация и др.

Распространяется по подписке, а также на выставках, конференциях, симпозиумах в России, СНГ и за рубежом.  
Тираж – 1500 экз.  
Подписка:  
по каталогу Агентства «Роспечать» – индекс 80830; по объединенному каталогу «Пресса России» – индекс 42961, через Интернет – [pressa.apr.ru/index/42961](http://pressa.apr.ru/index/42961), а также через редакцию (с любого номера)  
[www.chemtech.ru](http://www.chemtech.ru)



# Компрессорная Техника и Пневматика

Не имеющий аналогов в России и СНГ научно-технический журнал, полностью посвященный вопросам разработки, изготовления, ремонта, модернизации и эксплуатации компрессорной техники, пневматических систем и оборудования на их базе.

Распространяется по подписке, а также на выставках, конференциях, симпозиумах в России, СНГ и за рубежом.

Тираж – 1200 экз.  
Подписка:  
по каталогу Агентства «Роспечать» – индекс 79749; по объединенному каталогу «Пресса России» – индекс 38097, через Интернет – [pressa.apr.ru/index/38097](http://pressa.apr.ru/index/38097), а также через редакцию (с любого номера).  
[www.compressortech.ru](http://www.compressortech.ru)



### Адрес редакции

107258, Москва, ул. 1-я Бухвостова, 12/11, НИИ ДАР,  
Издательство «Компрессорная и химическая техника»

Тел.: (095) 748-78-39, 962-66-35; тел./факс: 963-96-28

E-mail: [kht@online.ru](mailto:kht@online.ru); [kht@fromru.com](mailto:kht@fromru.com)



**БУРЕНИЕ. ДОБЫЧА. ПЕРЕРАБОТКА**

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ**  
**Бурение & Нефть**

**В КАЖДОМ НОМЕРЕ**

- новые научные разработки и технологии
- проблемы отраслевой науки и инвестирования
- стратегия развития отрасли
- отечественный опыт
- вести отраслевых предприятий
- правовые вопросы

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЖУРНАЛА**

- ✓ ОРГАНЫ ВЛАСТИ
- ✓ НЕФТЯНЫЕ И ГАЗОВЫЕ КОМПАНИИ
- ✓ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИЕ УПРАВЛЕНИЯ
- ✓ УПРАВЛЕНИЯ БУРОВЫХ РАБОТ
- ✓ РОССИЙСКИЕ И ЗАРУБЕЖНЫЕ ВЫСТАВКИ
- ✓ КОНФЕРЕНЦИИ
- ✓ ПРОИЗВОДИТЕЛИ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ
- ✓ УЧЕБНЫЕ И НАУЧНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ

**ВЫ МОЖЕТЕ ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ  
ЧЕРЕЗ АГЕНТСТВО «РОСПЕЧАТЬ»**

79931, каталог «Газета, журналы», Агентство «Роспечать»  
58880, каталог «Издания органов научно-технической информации», Агентство «Роспечать»  
29003, объединенный каталог «Пресса России», том 1  
«Российские ежедневные газеты и журналы»

**В РЕДАКЦИИ**

**СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ:**  
на год — 6960 руб. на 6 месяцев — 3480 руб.  
за 1 экземпляр — 580 руб.

**РЕКВИЗИТЫ РУБЛЕВОГО СЧЕТА**  
ООО «БУРНЕФТЬ» ИНН 7725177030/772401001  
Р/С № 40702810438250104257 ОСБ № 7977  
Люблинское в Сбербанке России (ОАО) г. Москвы  
К/С № 30101810400000000225 БИК 044525225

**АДРЕС РЕДАКЦИИ:**  
115201, Москва, Каширский пр-д, 21, офис 32, 42  
Тел.: +7 (495) 979-13-33, 504-98-67  
Моб.: 971-65-84  
E-mail: [wall@dol.ru](mailto:wall@dol.ru)  
<http://www.burneft.ru>



The cover features a central image of a polar bear swimming underwater, looking directly at the camera with its mouth open. The water is dark blue, and there are some fish visible in the background. The text is arranged as follows:

**ОИЛ & ГАС МАГАЗИНЕ**

**СФЕРА**   
**НЕФТЕГАЗ**

РЕДАКЦИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ИЗДАНИЙ

**НА ВОЛНЕ УСПЕХА В ОКЕАНЕ ИНФОРМАЦИИ**

[www.S-NG.ru](http://www.S-NG.ru)

## **ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка, ООО**

www.lukoil.com

ООО "ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка" – предприятие топливно-масляного профиля. Введено в эксплуатацию в 1957 году. Продукция: топлива моторные, мазут топочный, битумы, кокс, масла.

## **ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез, ООО**

614055, г. Пермь, ул. Промышленная, 84

www.pnos.lukoil.com

Один из крупнейших нефтеперерабатывающих заводов России. Предприятие топливно-масляного направления, расположено в девяти километрах от миллионного города Перми, административного центра Пермского края. Более 50% выпускаемых предприятием нефтепродуктов отгружается на экспорт.

## **ЛУКОЙЛ-Ростовнефтехимпроект, ОАО**

Россия, 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 59

т.: +7 (863) 240-22-36, ф.: +7 (863) 299-96-30

lukoilrn@aanet.ru www.lukoil.ru

«ЛУКОЙЛ-Ростовнефтехимпроект», с 1995 года входит в состав организаций Группы «ЛУКОЙЛ», организовано в 1939 году, занимается проектированием нефтеперерабатывающих, нефтехимических предприятий, объектов специального нефтехимического машиностроения. Основными направлениями деятельности является проектирование процессов первичной переработки нефти, битумного производства, процессов производства присадок, объектов общезаводского хозяйства, ремонтно-механических баз, реконструкции и нового строительства распределительно-перевалочных комплексов, автозаправочных станций, выполнение проектов природоохранных объектов, ведение авторского надзора.

## **Марийский нефтеперегонный завод, ООО**

424004, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Комсомольская, д. 125

www.marnpz.ru

Марийский нефтеперегонный завод основан в 1995 году и оснащен современным оборудованием. Завод выпускает прямогонный бензин, дизельное и судовые виды топлива, мазут и другие нефтепродукты. Мощность завода по переработке нефти достигла 1250 тыс. тонн в год. Марийский НПЗ является одним из крупнейших предприятий Республики Марий Эл.

## **Московский НПЗ, ОАО**

Россия, 109429, Москва, м-р Капотня, 2 квартал

т.: (495) 734 92 00, ф.: +7 (495) 355 62 52

bitum@mnpz.ru www.mnpz.ru

С 1 декабря 2007 года ОАО «Московский НПЗ» в полном объеме перешел на выпуск автомобильных топлив соответствующих экологическим требованиям ЕВРО-3 с применением моющей присадки. Российский фонд защиты прав потребителей заслуженно наградил коллектив ОАО «Московский НПЗ» дипломом «За активное участие в формировании цивилизованного рынка в России».



## **Нарьянмарнефтегаз, ООО**

Россия, 166700 Ненецкий автономный округ, п. Искателей, проезд Лая-Вожский, дом 16

т.: +7 (81853) 6-4004; 6-4014, ф.: +7 (81853) 6-4399

priemnaya@nmng.ru www.nmng.ru

Компания «Нарьянмарнефтегаз» образована в Нарьян-Маре (Ненецкий автономный округ) 26 декабря 2001 года. За время работы в условиях Крайнего Севера создано мощное современное производство со всей необходимой инфраструктурой. Компания владеет лицензиями на разработку месторождений в районе Ненецкого автономного округа. Основное внимание в настоящее время сосредоточено на освоении Южно-Хыльчуйского месторождения.



## НефтеГазоПромысловый ИНЖИНИРИНГ, журнал

Россия, 119049, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 4, стр.1А, (пом. ТАРП ЦАО)  
т.: +7 (495) 789-5694, ф.: +7 (495) 487-9083

Журнал «НефтеГазоПромысловый ИНЖИНИРИНГ» рассчитан на широкую аудиторию руководителей, специалистов, работников нефтегазовой отрасли, учащихся профильных нефтегазовых отраслей вузов и курсов повышения квалификации, лиц, заинтересованных в материалах специальной тематики. Печатает на своих страницах как редакционные, так и авторские материалы по проблемам бурения скважин, добычи, переработки, транспортировки нефти и газа, сервиса.



## Нефтегазхиммаш, ООО

Россия, 115191, Москва, 4-й Рощинский проезд, 19  
т.: +7 (495) 952-00-49, 725-8186, ф: +7 (495) 952-0049  
nghm@mail.ru info@nghm.ru www.nghm.ru

ООО «Нефтегазхиммаш» создан ведущими специалистами ОАО «ВНИИнефтемаш» в июне 1993 г. Основными направлениями деятельности являются:

- проектные работы, изготовление и поставка, а также пуско-наладочные работы по оборудованию для нефтяной, газовой, нефтеперерабатывающей, нефтехимической и смежных отраслей промышленности;
- разработка и внедрение новейших технологий;
- научно-исследовательская и опытно-конструкторская деятельность, экспертиза промышленной безопасности;
- оказание предприятиям и организациям информационных, маркетинговых, сервисных и др. видов услуг.



### Нефть и Газ, журнал (Казахстан)

Россия, 105215, Москва, 11-я Парковая ул., д.52/3, к.29  
т.: +7 (495) 210-8316, ф: +7 (495) 652-71-51  
office@asiapress.ru info@asiapress.ru www.asiapress.ru

Журнал «Нефть и Газ» - самое авторитетное издание для представителей нефтегазовой промышленности Казахстана.

Казахстан богат нефтегазовыми ресурсами, которые нуждаются в новых технологиях, оборудовании для добычи, переработки, транспортировки и хранения углеводородного сырья.

Прогнозируемые запасы нефти – 17 млрд тонн, газа – 8 трлн куб.м., добыча нефти и концентрата – около 65 млн тонн в год, газа – 27 млрд куб.м в год.

Рекламные материалы о деятельности Вашего предприятия на страницах журнала «Нефть и Газ» - залог Вашего успеха на нефтегазовом рынке Казахстана!



### Нефть России, журнал ООО «ЛУКОЙЛ-ИНФОРМ»

109028, г. Москва, Покровский бульвар, д.3;  
для почтовых отправлений: 101000, г.Москва, а/я 230  
т.: +7 (495) 627-1691, ф.: +7 (495) 627-1670  
nr@oilru.com www.oilru.com

Обладатель высшей награды в нефтяной журналистике – «Гран-при» Всероссийского конкурса «Лучшая публикация по проблемам топливно-энергетического комплекса России». Победитель в номинации «Лучший отраслевой журнал России» Всероссийского конкурса «Лидер года».

Основным принципом подбора информации является всестороннее изучение проблем, вдумчивый анализ состояния и обоснованный прогноз перспектив развития нефтегазового комплекса России, а также ведущих нефтяных держав мира. В каждом номере – различные аспекты геологоразведки, нефтедобычи, нефтепереработки, транспортировки и сбыта нефтепродуктов, а также научные исследования и технические новинки, аналитические исследования и обзоры, большое внимание уделяется темам финансов и права.

Всё, что вы хотели знать о нефтегазе. Все технологические, финансовые и геополитические аспекты нефтегазового дела в одном издании. Наши читатели становятся экспертами в нефтегазовом бизнесе!



НИИ АТМОСФЕРА

### НИИ Атмосфера, ОАО

Россия, 194021, г. Санкт-Петербург, ул. Карбышева, 7  
т: +7 (812) 297-8662, ф.: +7 (812) 297-8662,  
info@nii-atmosphere.ru http://www.nii-atmosphere.ru/

**Научно-исследовательский институт охраны атмосферного воздуха (НИИ Атмосфера) является Федеральным государственным унитарным предприятием Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору**

Комплексные разработки и решение частных вопросов потребителей, проводимые институтом, базируются на современном уровне знаний с использованием существующей научно-методической и нормативной документации, а также учитывают развитие законодательства по природоохранной деятельности России, практику ведущих промышленно развитых государств. Работы выполняются специалистами высокой квалификации, имеющими многолетний опыт работы как с контролирующими органами, так и с предприятиями России и стран СНГ. ФГУП "НИИ Атмосфера" обеспечивает единую методологию в системе природоохранной деятельности контролирующих органов Ростехнадзора и предприятий по таким вопросам как:

- разработка научно-методической базы для установления нормативов на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;
- методическое обеспечение разработки удельных нормативов выбросов и технических нормативов выбросов для предприятий;
- проведение комплексной оценки состояния территории в районе действия крупных промышленных узлов или отдельных предприятий (включая воздействие на такие компоненты экосистемы как воздух, почва и растительность) с целью установления зоны их влияния и определения целесообразности разработки и применения экологических нормативов качества атмосферного воздуха для сохранения естественных экосистем, природных ландшафтов и природных комплексов;
- разработка разделов охраны окружающей среды и оценки воздействия к проектной документации на строительство и реконструкцию зданий и сооружений;
- проведение экспертизы проектной документации;
- разработка и согласование в природоохранных органах проектов нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферу для предприятий-природопользователей различного масштаба, получение разрешений на выбросы вредных веществ в атмосферу;
- разработка и согласование в природоохранных органах проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) для предприятий-природопользователей различного масштаба, получение лимитов на размещение отходов;
- продление разрешений на выброс загрязняющих веществ в атмосферу и лимитов на размещение отходов;
- разработка, оформление и согласование с природоохранными органами паспортов опасных отходов и обоснований классов опасности отходов.
- разработка технологических регламентов по обращению со строительными отходами;
- разработка материалов обоснования деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов;
- подготовка технических отчетов по контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- расчет платежей за природопользование, включая подготовку пояснительной записки, расчет и согласование платы с природоохранными органами;
- разработка проектов организации и сокращения санитарно-защитных зон;
- разработка разделов охраны окружающей среды и подготовка ОВОС к проектной документации на строительство и реконструкцию зданий и сооружений;
- инвентаризация эмиссий парниковых газов для предприятий различных отраслей;
- разработка наиболее эффективных с технологической и экономической точек зрения методов контроля и снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- проведение инструментальных замеров выбросов;
- проведение экспериментальных работ с целью определения основных и специфических загрязняющих веществ;
- проведение экологической экспертизы отечественного и зарубежного оборудования для контроля выбросов загрязняющих веществ;
- разработка и согласование расчетных методик по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- тестирование и согласование программных средств по воздухоохранной деятельности;
- оценки межрегионального атмосферного загрязнения территорий при подготовке программ социально-экономического развития субъектов РФ;
- оценка воздействия проектируемых и действующих предприятий в контексте переноса загрязняющих веществ на большие расстояния (>100 км);
- составление, на основании технических требований заказчика, заявки на приобретение отечественных и зарубежных приборов с проведением анализа и выдача рекомендаций по оснащению систем мониторинга и аналитических лабораторий экологического контроля;
- обеспечение предприятий и организаций нормативно-методической документацией;
- разработка нормативно-методического обеспечения аналитического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- разработка методологии аналитического контроля источников загрязнения атмосферы;
- экспертиза и согласование инструментальных аналитических методик выполнения измерений концентраций загрязняющих веществ в выбросах;
- консультационное и информационное обслуживание территориальных подразделений Ростехнадзора и организаций по вопросам проведения аналитического контроля выбросов;
- консультационное и информационное обслуживание предприятий и организаций, выдача экспертных заключений по всем аспектам воздухоохранной деятельности;
- подготовка кадров по природоохранной деятельности;
- проведение конференций.

### **НИИОГАЗ, ОАО**

Научно-исследовательский институт по промышленной и санитарной очистке газов, ОАО  
Россия, 117105, Москва, 1-й Нагатинский проезд, д.6  
т.: +7 (499) 611-2419, 611-2269, ф.: +7 (499) 611-0067  
[info@niiogaz.ru](mailto:info@niiogaz.ru) [www.niiogaz.ru](http://www.niiogaz.ru)

«НИИОГАЗ» является ведущей организацией в России в области защиты атмосферы от загрязнения вредными веществами. «НИИОГАЗ» основан в 1931 году и имеет большой опыт работы в области разработки научных основ и инженерных методов расчета процессов и аппаратов очистки газов от твердых, жидких и газообразных веществ.

### **НИПИГазпереработка, ОАО**

Россия, 350000, г. Краснодар, Центральный округ, ул. Красная, 118  
т.: +7 (861) 255-7611, 255-7967  
[nipigas@kragaz.ru](mailto:nipigas@kragaz.ru) [www.kragaz.ru](http://www.kragaz.ru)

ОАО «НИПИГазпереработка» - научный центр СИБУРа по переработке газа, который является ведущим в России научно-исследовательским и проектным институтом в данной области. Активная деятельность проводится в направлениях решения проблем подготовки, транспорта и переработки газа, газового конденсата и нефти, а также продуктов их переработки.

Институт - генеральный проектировщик более сорока проектов новых газоперерабатывающих заводов, (общей мощностью более 42 млрд.м<sup>3</sup> газа в год и компрессорных станций (газлифтных, транспортных, дожимных) общей мощностью более 54 млрд. м<sup>3</sup> газа в год), других объектов транспорта и подготовки углеводородного сырья, крупнейших проектов реконструкции действующих предприятий отраслей ТЭК в различных климатических условиях нашей страны и за ее пределами.

### **НИПИИ ЭТ "ЭНЕРГОТРАНСПРОЕКТ", ОАО**

Россия, 105037, г. Москва, улица Прядильная 3-я, дом 18  
т.: +7 (495) 980-1064, ф.: +7 (495) 980-1061  
[info@nenergy.ru](mailto:info@nenergy.ru) [www.nenergy.ru](http://www.nenergy.ru)

Проектирование, инженерные - изыскания, инженерно – экологические изыскания, экологический мониторинг, землеустройство (юр.отвод, землеотвод), оценка воздействия на окружающую среду, рекультивация земель, сопровождение проектов.

### **НПП Фолтер, ООО**

127238, г. Москва, Дмитровское шоссе, д.46, корп.2  
т.: +7 (495) 730-8119, ф.: +7 (495) 485-2701  
[folter@folter.ru](mailto:folter@folter.ru) [www.folter.ru](http://www.folter.ru)

Основное направление деятельности – производство воздушных фильтров и пылеуловителей, разработка и изготовление нестандартного оборудования для очистки воздуха от пыли и аэрозолей.



### **Охрана атмосферного воздуха. Атмосфера, журнал**

тел./факс: (812) 325-7498, 412-2464, 412-6898  
[coek@ecoinfo.spb.ru](mailto:coek@ecoinfo.spb.ru) <http://www.ecoinfo.spb.ru>

Освещает вопросы изменения воздухоохранного законодательства, экологического, технического и гигиенического нормирования; прикладные аспекты аналитического и инспекционного контроля, реализации воздухоохранных программ на промпредприятиях.

Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ №ФС77-36688 от 29 июня 2009 г. Подписной индекс в каталоге Роспечати "Газеты и журналы" - 32272, в каталоге «Пресса России» - 72331. Стоимость подписки на год 4 800 руб, на полугодие - 2 400 руб.



## Охрана окружающей среды и природопользование, журнал

<http://www.ecoinfo.spb.ru>

Издается под эгидой Комитета Совета Федерации по науке, культуре, образованию, здравоохранению и экологии. Освещает вопросы федеральной и региональной экологической политики, информирует о реальном опыте решения экологических проблем в регионах и на предприятиях, изменениях в федеральной и региональной нормативно-правовой базе, природоохранных технологиях.

Издание зарегистрировано в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовой коммуникации. Подписной индекс в каталоге Роспечати "Газеты и журналы" - 14523, в каталоге «Пресса России» - 24750. Стоимость подписки на год 2 500 руб, на полугодие - 1 250 руб.



## ПЕРЕРАБОТКА МУСОРА: WebDigest

[gorpolic@freenet.com.ua](mailto:gorpolic@freenet.com.ua) [www.new-garbage.com](http://www.new-garbage.com)

Решение проблемы переработки мусора будет одной из наиболее важных побед человечества в XXI веке.

Промышленный портал ПЕРЕРАБОТКА МУСОРА: WebDigest ([www.new-garbage.com](http://www.new-garbage.com)) создан с целью популяризации оборудования и технологий, используемых для переработки и утилизации различных видов отходов. Все посвящено проблемам переработки отходов и мусора:

- Технологии переработки различных видов отходов - пластика, стекла, резины, строительного мусора, древесины, бумаги и многих других;
- Технологии термической переработки мусора, его вторичной переработки, альтернативное топливо и энергосбережение.
- Новости науки, новые разработки, проекты и технологии, новости экологии со всего мира.

## РН -Туапсинский НПЗ, ООО

Россия, 352800, Краснодарский край, г. Туапсе, ул. Сочинская, 1

Тел. +7 (86167) 2-36-15 Факс +7 (86167) 7-75-00

[www.rosneft.ru](http://www.rosneft.ru)

Туапсинский НПЗ в Краснодарском крае является частью вертикально интегрированной структуры НК «Роснефть» с момента ее основания. Это наиболее выгодно расположенный завод Компании и единственный российский НПЗ на побережье Черного моря. Это также и наиболее старый НПЗ НК «Роснефть»: он был введен в эксплуатацию в 1929 году. Мощность НПЗ составляет 5,2 млн т (38,2 млн барр.) нефти в год.



## РусГазИнжиниринг, Группа компаний

Россия, 142100, Московская обл, г. Подольск, ул. Федорова, д.34

т.: +7 (4967) 69-9808, ф.: +7 (4967) 69-97-57

[info@rusgazen.ru](mailto:info@rusgazen.ru) [www.rusgazen.ru](http://www.rusgazen.ru)

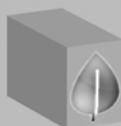
Группа компаний «РусГазИнжиниринг» объединяет компании, деятельность которых обеспечивает выполнение всех видов работ, необходимых для реализации проектов обустройства нефтегазовых объектов под ключ. Целью её создания являлось развитие комплекса инжиниринговых услуг по обустройству объектов нефтегазодобывающих компаний, включая технологическое и конструкторское проектирование, изготовление, комплектацию и поставку технологического оборудования, генпроектирование, комплекс работ по АСУ и САУ ТП, комплексные строительно-монтажные и пуско-наладочные работы, постгарантийное обслуживание, обучение эксплуатирующего персонала Заказчика, опытно-промышленную эксплуатацию. Все компании имеют необходимые разрешения и сертификаты на выполнение работ по профилю своей деятельности. Группа компаний «РусГазИнжиниринг» включена в Реестр добросовестных российских подрядчиков нефтегазохимического комплекса составленный ассоциацией нефтегазовых компаний.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК РОССИИ

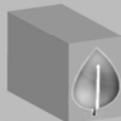
Современные передовые отечественные и зарубежные технологии: внедрение замкнутых (безотходных) циклов с целью наиболее полного использования сырья и материалов, топлива и энергии, ликвидации отходов производства и осуществление мероприятий по охране окружающей среды.

На страницах журнала предоставляется возможность напрямую получать ответы высококвалифицированных специалистов. Познакомьтесь с анонсами выставок, семинаров, форумов, конгрессов, конференций.

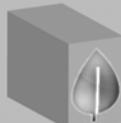
## ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ



Контроль и мониторинг



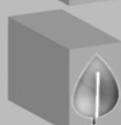
Технологии здоровья



Обращение с отходами:  
ТБО



Технологии управления  
и контроль



Экология и бизнес



107107497, Москва,  
ул. Иркутская, д. 11/17,  
корп. 1-3, оф. 415, БЦ "Бэлрайс"  
Т/ф.: (495) 980-75-96, 980-75-98  
ecovest@ecovestnik.ru,  
www.ecovestnik.ru

## ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ

“РОСПЕЧАТЬ” - 72865

“ПРЕССА РОССИИ” - 42110

“ПОЧТА РОССИИ” - 10768

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ

НОРМЫ • ПРАВИЛА • ИНФОРМАЦИЯ

[www.ecovestnik.ru](http://www.ecovestnik.ru)



## ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ

“РОСПЕЧАТЬ” - 36692

“ПРЕССА РОССИИ” - 42112

“ПОЧТА РОССИИ” - 10766

## ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ

- Обращение с отходами: утилизация
- Охрана окружающей среды
- Комментарий юриста
- Экологический менеджмент
- Гигиена и эпидемиология
- Чрезвычайные ситуации



107107497, Москва,  
ул. Иркутская, д. 11/17,  
корп. 1-3, оф. 415, БЦ "Бэлрайс"  
Т/ф.: (495) 980-75-96, 980-75-98  
[ecovest@ecovestnik.ru](mailto:ecovest@ecovestnik.ru),  
[www.ecovestnik.ru](http://www.ecovestnik.ru)



### **Слант, нефтегазовое издательство**

Россия, 125424, Москва, а/я 61, СЛАНТ  
т.: +7 (499) 192-8066, 192-5597, ф.: +7 (495) 192-6439  
adjournals@slant.ru www.slant.ru

НЕФТЕГАЗ - ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА - ОБОРУДОВАНИЕ. Россия и страны СНГ  
Ежегодный адресно-информационный справочник. Издается с 1993 года. Выпуск 16, июнь 2008  
Справочник публикуется в печатной версии, на компакт-диске (CD ROM) и в on-line. В печатной и CD ROM версиях информация обновляется и пополняется один раз в год. On-line версия пополняется и обновляется в режиме реального времени.

НЕФТЕГАЗОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. Бюллетень цен

Ежемесячный журнал. Издается с 1997 года

Журнал информирует подписчиков о коммерческих условиях поставки серийного нефтегазового оборудования и металлопроката основных поставщиков России, Азербайджана, Белоруссии, Казахстана, Узбекистана и Украины.



### **СФЕРА Нефтегаз, редакция**

Россия, 192012, Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, 271, лит.А, оф. 704  
т.: +7 (812) 633-3067, ф.: +7 (812) 633-3067  
info@s-ng.ru www.s-ng.ru

Редакция специализированных изданий (полугодовые номера, спецвыпуски, узкоспециализированные приложения), охватывающих все аспекты НГК и ТЭК. Распространение: промышленные выставки, отраслевая рассылка, электронная версия.

Постоянные разделы: автоматизация, арматура, добыча, диагностика, КИПиА, насосы, инжиниринг, переработка, безопасность, строительство, сырье и материалы, средства связи, транспортировка и хранение, трубы, трубопроводы, энергетика.

### **Татойлгаз, ОАО**

423464, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Тухватуллина 2а  
т.: +7 (8553) 314-110, ф.: +7 (8553) 45-9218  
reception@tatoilgas.ru www.tatoilgas.ru

ОАО «Татойлгаз» — одна из ведущих инновационных нефтедобывающих компаний Республики Татарстан. За 20 лет деятельности наша компания зарекомендовала себя динамично развивающейся структурой, стратегией которой избрано мощное поступательное движение вперед. С самого начала своей деятельности ОАО «Татойлгаз» прошло путь от сервисной до полноценной нефтедобывающей компании с собственной инфраструктурой добычи, сбора, подготовки и транспортировки нефти.



### **Территория Нефтегаз**

Россия, 119501, Москва, а/я 891  
т.: +7(495) 276-09-73, ф.: +7(495) 276-09-73  
info@neftegas.info www.neftegas.info

Журнал «Территория «Нефтегаз» является ежемесячным изданием. Основная аудитория журнала менеджеры среднего и высшего звеньев предприятий нефтегазовой и нефтехимической промышленности России. Главная миссия журнала это – доведения до своих читателей информацию о новых тенденциях в производстве промышленного оборудования, а также о новых технологиях для всей отрасли. Журнал распространяется тиражом 20000 экз. по имеющейся базе данных, которая по результатам выставок и крупных конференций постоянно пополняется.

### **Троицкнефть, ЗАО**

Россия, 423190, Республика Татарстан, Новошешминский р-н,  
с. Новошешминск, ул. Советская, д.80  
т.: +7 (8553) 31-4940, ф.: +7 (8553) 31-4930  
troickneft@tatais.ru

Добыча сырой нефти и нефтяного (попутного) газа; извлечение фракций из нефтяного (попутного) газа).

### **ТюменНИИГипрогаз, ООО**

Россия, 625019, г.Тюмень, ул. Воровского, 2  
т.: +7 (3452) 274-049, ф.: +7 (3452) 286-106  
www.tngg.info

ООО «ТюменНИИГипрогаз» - головное предприятие ОАО «Газпром» по проектированию, разработке, обустройству и эксплуатации газовых и газоконденсато-нефтяных месторождений Западной Сибири. За последние годы институтом разработаны научно-технические решения по освоению более 20 нефтегазоконденсатных месторождений Тюменской области. Среди них практически все газовые месторождения сеноманского комплекса, включая уникальное Заполярное месторождение, а также разрабатываемые базовые Уренгойское и Ямбургское газоконденсатные месторождения. из нефтяного (попутного) газа).

### **Уде, ООО**

Россия, 606023, Нижегородская обл., г. Дзержинск, пр-т Ленина, 48,  
т.: +7 (8313) 350-330, ф.: +7 (8313) 350-334  
uhde-r@thyssenkrupp.com info@uhde-russia.com www.uhde-russia.com

ООО «Уде» является одним из многих подразделений фирмы Uhde GmbH, расположенных по всему миру. Основная область деятельности ООО «Уде» — это проекты в области нефтепереработки и нефтехимии, химии, органической химии и полимеров, переработки полимеров, бытовой химии, смол, строительных материалов, а также проектирование общепромышленных объектов и инфраструктуры.

### **ФИНГО ИНЖИНИРИНГ, ЗАО**

Россия, 129090, г. Москва, Протопоповский пер., 25 б  
т.: +7 (495) 688-1346, 688-3581, ф.: +7 (495) 688-8838  
marketing@fingo.ru www.fingo.ru

ЗАО «ФИНГО ИНЖИНИРИНГ» входит в группу компаний «ФИНГО» и является управляющей компанией Семибратовского завода газоочистительной аппаратуры - ОАО «ФИНГО». За более чем 60-летнюю историю, на заводе было изготовлено свыше 50 000 единиц газоочистного оборудования для предприятий практически всех отраслей промышленности более чем 30 стран мира. Номенклатура оборудования, выпускаемого на заводе, насчитывает свыше 1000 типоразмеров различных аппаратов: электрофильтры, рукавные фильтры, циклоны, скрубберы, аппаратов мокрой очистки и др.



### **Химическая техника, журнал**

Россия, 107258, Москва, ул. 1-я Бухвостова, 12/11,  
т.: +7 (495) 748-7839, 962-6635, 963-9628, ф.: +7 (495) 963-9628  
kht@online.ru; kht@fromru.com www.chemtech.ru

Химическая техника - ежемесячный журнал для главных специалистов промышленных предприятий. Оборудование, модернизация и ремонт, прочность и надежность, борьба с коррозией, методы контроля и диагностики, ресурсосбережение и пр.

автоматизация  
аналитические приборы  
и аналитическое оборудование  
бурение  
газовая промышленность  
геология, геофизика  
диагностика, дефектоскопия,  
неразрушающий контроль  
защита от коррозии  
компрессоры  
металлургия  
насосы  
нефтепереработка

диагностика  
ингибиторы  
коррозионностойкие  
материалы  
мониторинг  
новые материалы  
новые технологии  
нормативные документы  
опыт промышленного  
применения  
технологические объекты  
экономика  
электрохимзащита

**ТЕРРИТОРИЯ  
НЕФТЕГАЗ**  
ЛИДЕРЫ ЗНАЮТ БОЛЬШЕ

**КОРРОЗИЯ**  
ТЕРРИТОРИИ  
НЕФТЕГАЗ

ежемесячный журнал

выходит три раза в год

нефтехимия  
пожарная, промышленная  
безопасность и экология  
повышение нефтеотдачи  
сервисные услуги  
спецтехника  
строительство  
транспортировка, хранение  
трубопроводная арматура  
трубы  
энергетика

Тел.: +7 (495) 276-09-73  
[www.neftegas.info](http://www.neftegas.info)





**Химическое и нефтегазовое машиностроение, журнал**  
Международный ежемесячный научно-технический и производственный журнал  
Россия, 105066, Москва, ул. Ст. Басманная, 21/4, МГУИЭ  
т: +7 (499) 267-0764 himnef@msuie.ru www.himnef.ru



Тематика журнала: исследования, конструирование, расчеты, опыт эксплуатации химического и нефтегазового оборудования, криогенной техники и холодильного оборудования, компрессоров, насосов и промышленной трубопроводной арматуры; промышленная экология; материаловедение и защита от коррозии; безопасность, диагностика, ремонт оборудования нефтегазовой и химической отраслей; стандартизация и сертификация.

Индекс подписки журнала:  
по каталогу Агенства «Роспечать» – 71042;  
по объединенному каталогу «Пресса России» – 38589.

**Центр обеспечения экологического контроля**  
Россия, 192148, г. Санкт-Петербург, ул. Седова, д.13 А, оф. 317 А  
т: (812) 325-7498, 412-2464, 412-6898  
coek@ecoinfo.spb.ru http://www.ecoinfo.spb.ru

ЦОЭК в рамках своей деятельности осуществляет:

- Издание и распространение справочной и нормативной литературы в области охраны окружающей среды, в т.ч. ГОСТ'ы, РД, СНиП'ы и справочники
- Разработку федеральных и региональных проектов нормативно-методических документов по охране окружающей среды
- Разработку региональных программ управления качеством окружающей природной среды
- Разработку положений о вневедомственной природоохранной службе и должностных инструкций
- Экологическую паспортизацию производственных и природных объектов
- Разработку нормативов предельно допустимого воздействия на окр. среду (ПНООЛР, ПДВ)
- Проведение инвентаризации источников воздействия на окружающую среду и согласование её с природоохранными органами
- Выполнение производственного контроля на предприятии в соответствии с план-графиком контроля источников загрязнения окружающей природной среды
- Разработку паспортов на газоочистное оборудование и согласование их с природоохранными органами. Составление государственной отчетности в природоохранные органы и расчёт платежей за загрязнение окружающей среды
- Разработку рекомендаций по оснащению очистным оборудованием источников сбросов и выбросов, согласование их с природоохранными органами

### **ЭКОЙЛ, ООО**

Россия, 634028г. Томск, ул. Карпова 1, оф. 19  
т.: +7 (3822) 420-712, ф.: +7 (3822) 420-712  
ecoil@mail.ru www.ecoil.tomsk.ru

Направления деятельности компании:

1. Производство биопрепаратов.
2. Рекультивация нефтезагрязненных участков и акваторий.
3. Обезвреживание нефтяных шламов и нефтезагрязненных грунтов.
4. Оказание технологического сопровождения во время всего процесса рекультивационных мероприятий согласно авторской «Технологии рекультивации загрязненных нефтью и нефтепродуктами почвы и воды выделенных из аборигенной микрофлоры культуры микробов-деструкторов» ООО «ЭКОЙЛ» [положительное заключение Федерального уровня согласно Приказу № 149 от 14.03.2008].



### **Экологическая стратегия, журнал**

Россия, 620063, Екатеринбург, а/я 840  
т: +7 (343) 379-22-72, 379-24-67, 379-24-52  
media-strategy@mail.ru www.m-strategy.ru

Федеральный журнал «Экологическая стратегия» — специализированное издание для профессионалов в сфере экологии. Мы пишем о том, как обеспечивается экологическая безопасность в нашей стране, в ведущих промышленно развитых регионах и городах. Пристальное внимание уделяется проводимой в субъектах Федерации политике охраны окружающей среды, а также природоохранной деятельности крупных промышленных предприятий. Миссия издания — содействовать повышению экологической ответственности российского бизнеса и экологической безопасности общества.

Тираж издания — 5000 экз.

Журнал «Экологическая стратегия» выпускается для топ-менеджеров и собственников, руководителей экологических служб предприятий, сотрудников профильных федеральных и региональных министерств, управлений Ростехнадзора и Росприроднадзора.



### **Экологические нормы. Правила. Информация, журнал**

Россия, 107497, г. Москва, ул. Иркутская, д. 11/17, корп. 1-3, оф. 415, БЦ «Белрайс»  
<http://www.ecovestnik.ru> т.: +7 (495) 980-75-96, 980-75-98, ф.: +7 (495) 980-75-96,  
ecovest@ecovestnik.ru reklama@ecovestnik.ru www.ecovestnik.ru

Экологические нормы, правила и комментарии к ним, статьи методического характера ведущих природоохранных специалистов, справочная, аналитическая информация по охране окружающей среды, гигиене, эпиднадзору.



### **Экологический вестник России, журнал**

Россия, 107497, г. Москва, ул. Иркутская, д. 11/17, корп. 1-3, оф. 415, БЦ «Белрайс»  
<http://www.ecovestnik.ru> т.: +7 (495) 980-75-96, 980-75-98, ф.: +7 (495) 980-75-96,  
ecovest@ecovestnik.ru reklama@ecovestnik.ru www.ecovestnik.ru

Ежемесячный научно-технический журнал, необходимый для решения актуальных экологических проблем. Публикуются материалы по экологической, промышленной безопасности; традиционной энергетике; обращение с отходами.

### **Экопромика, ООО**

Россия, 115404, Москва, ул. 1-я Стекольная, д.7, стр.3  
т.: +7 (495) 984-29-50, ф.: +7 (495) 984-29-50  
info@yatagan.ru www.yatagan.ru

1. Промышленная экология – проектирование, поставка, монтаж и обслуживание комплексов воздухоочистки. Оказание полного комплекса услуг для обеспечения экологических требований к предприятиям. Работа с предприятиями на любом этапе.
2. Производство установок «Газоконвертор «Ятаган», предназначенных для очистки вентиляционных выбросов от дурнопахнущих и органических газов (фенол, стирол, формальдегид, аммиак, меркаптаны, амины, сероводород, растворители, иное). Эффективность установок до 99%, производительность до 1 000 000 м3/ч.

### **ЭКОПРАВО, журнал**

Россия, 107045, г. Москва, Колокольников пер., д. 9 стр. 2  
т.: +7 (495) 621-69-29; 621-18-80; 621-05-03; 621-21-07  
www.ecolawyer.ru www.ecours.ru

Информационно-аналитическое независимое издание для экологов "ЭкоПРАВО" (ИАИ "ЭкоПРАВО") - первый в России специализированный правовой журнал для специалистов экологических служб организаций и природоохранных органов.

Учредители: ООО "Центр правового обеспечения природопользования".

Цель издания журнала: Оказание практической помощи специалистам экологических и юридических служб организаций при решении правовых вопросов, возникающих в их практической деятельности.

Авторы публикуемых материалов: Специалисты Центра правового обеспечения природопользования; юристы, специализирующиеся в области экологического права и природопользования; представители государственных природоохранных органов.

ИАИ "ЭкоПРАВО" распространяется по подписке и адресной рассылке на всей территории Российской Федерации и за рубежом. Тираж: 1000 экземпляров. Периодичность: 6 выпусков в год

### **Энергетика и Промышленность России, газета**

Россия, 190020, г. Санкт-Петербург, Старо-Петергофский пр.43/45, лит. Б, офис 4Н  
т.: +7 (812) 346-5015(16,17,18), ф.: +7 (812) 325-2099  
center@lec.ru www.eprussia.ru

Издание освещает и анализирует события и тенденции в секторе электроэнергетики России, предоставляет качественную подборку рыночных предложений, обзор новых продуктов, появляющихся на российском рынке, а также примеры использования инновационных технологий на отечественных предприятиях. Выходит два раза в месяц, тираж 24 000 экземпляров. Издание предназначено для руководителей предприятий, менеджеров, специалистов технических отделов.



### **Энергетическая стратегия, журнал**

Россия, 620063, Екатеринбург, а/я 840  
т: +7 (343) 379-22-72, 379-24-67, 379-24-52  
media-strategy@mail.ru www.m-strategy.ru

Федеральный журнал «Энергетическая стратегия» — специализированное издание, посвященное модернизации топливно-энергетического комплекса. Основная тематика издания — комплексное развитие российской энергетики через повышение ее эффективности, внедрение новых технологий, совершенствование рыночных институтов, рост инвестиционной привлекательности. Тираж журнала — 10000 экземпляров. Целевая аудитория издания — топ-менеджеры и собственники ведущих предприятий нефтяной, газовой, электроэнергетической, угольной и других подотраслей ТЭК, их партнеры (поставщики продукции и услуг и крупные потребители), руководители профильных федеральных и региональных министерств и ведомств.



### **Энергетические машины, ООО**

196084, г. Санкт-Петербург, ул. Заозерная, д. 1., корпус 3  
т: +7 ((812) 318-5569, ф.: +7 (812) 318-5570  
sale@energomachin.ru www.energomachin.ru

Проектно-производственный холдинг «Энергетические машины» - инжиниринговая компания, реализующая проекты в области теплоэнергетики, использования вторичных энергоресурсов и нестандартного оборудования. Ключевым направлением холдинга является разработка, проектирование, изготовление, поставка, строительство и запуск котлов-утилизаторов, энерготехнологических котлов. Принципы нашей работы – глубокое научное исследование области задач, выработка оптимального решения для заказчика, качественное обеспечение всех процессов реализации каждого проекта. Для этого в холдинге сосредоточены мощнейшие ресурсы – уникальные инженеры-конструкторы, собственное производство и сильные партнеры.



**«ЛУКОЙЛ-ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ»:**  
ЗАПУЩЕНА НОВАЯ ПЯТИЛЕТНЯЯ  
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА

**«ГАЗПРОМНЕФТЬ-ХАНТОС»:**  
ВНЕДРЕНА ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
УТИЛИЗАЦИИ БУРОВЫХ ОТХОДОВ

**«СРЕДНЕУРАЛЬСКИЙ  
МЕДЕПЛАВИЛЬНЫЙ ЗАВОД»:**  
РЕКОНСТРУИРОВАН ХИМИКО-  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

**«ГАЗПРОМ ДОБЫЧА НАДЫМ»:**  
СЛУЖБА ЭКОМОНИТОРИНГА  
ДЕЙСТВУЕТ УЖЕ 15 ЛЕТ

**СТЕРЛИТАМАКСКИЙ «КАУСТИК»:**  
ПОСТРОЕНА УНИКАЛЬНАЯ СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ

**«САЛЫМ ПЕТРОЛЕУМ»:**  
ЗАПУЩЕНА ГАЗОТУРБИННАЯ  
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

**«ИРКУТСКЭНЕРГО»:**  
ДЕЙСТВУЕТ ПРОГРАММА ПЕРЕРАБОТКИ  
ЗОЛОШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

**«ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ  
МЕТКОМБИНАТ»:**  
ЗА 10 ЛЕТ В ДВА РАЗА СОКРАЩЕНЫ  
ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРУ

**«РН-ПУРНЕФТЕГАЗ»:**  
ВНЕДРЕНА НОВАЯ СИСТЕМА  
АНТИКОРРОЗИЙНОЙ ЗАЩИТЫ

**«УРАЛКАЛИЙ»:**  
СОТНИ ТЫСЯЧ ТОНН ГЛИНИСТО-СОЛЕВЫХ  
ШЛАМОВ УТИЛИЗИРУЮТСЯ ЕЖЕГОДНО



**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ  
СТРАТЕГИЯ**



**В НАШЕМ  
ЖУРНАЛЕ  
ПУБЛИКУЮТСЯ  
ПРЕДПРИЯТИЯ,  
КОТОРЫЕ  
ОСОЗНАЮТ  
СВОЮ  
ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬ  
ПЕРЕД ОБЩЕСТВОМ**



**(343) 379-22-72**



ISSN 1562-2932

Республика Казахстан

# НЕФТЬ И ГАЗ

2009 год - юбилейный год журнала - нам 10 лет!

**САМОЕ  
АВТОРИТЕТНОЕ  
ИЗДАНИЕ ДЛЯ  
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ  
НЕФТЕГАЗОВОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН**



Казахстан богат нефтегазовыми ресурсами, которые нуждаются в новых технологиях, оборудовании для добычи, переработки, транспортировки и хранения углеводородного сырья.

Прогнозируемые запасы нефти - 17 млрд тонн, газа - 8 трлн куб.м., добыча нефти и конденсата - около 65 млн тонн в год, газа - 27 млрд куб. м в год.

**Рекламные материалы о деятельности Вашего предприятия на страницах журнала «Нефть и газ» это - залог Вашего успеха на нефтегазовом рынке Казахстана!**

Представительство журнала в России:  
г. Москва, т/ф.: (495) 210-83-16, 652-71-51  
E-mail: [info@asiapress.ru](mailto:info@asiapress.ru)

**[WWW.ASIAPRESS.RU](http://WWW.ASIAPRESS.RU)**

При поддержке журналов: Лакокрасочная промышленность, Сфера Нефтегаз, Химическая техника, Главный энергетик, Водоочистка, Химическое и нефтегазовое машиностроение, Главный инженер, Охрана атмосферного воздуха, Атмосфера, НефтеГазоПромысловый ИНЖИНИРИНГ, НИИ Атмосфера, Энергетика и Промышленность России, Гильдия экологов.



**Иновационные технологии для реконструкции и модернизации энергетики:**

- обновление инфраструктуры, модернизация технологического оборудования ТЭЦ, ГРЭС, ТЭС, ГЭС;
- повышение ресурса, эффективности и экономичности энергетического оборудования;
- реконструкция котлов и паротурбинного оборудования;
- ИТ и АСУТП энергетики;
- современные расходомеры, газоанализаторы и пылемеры;
- эффективное вспомогательное оборудование;
- насосы, компрессоры и др.

**Экологический инжиниринг. Газоочистка и водоочистка, переработка отходов:**

- экология энергетики;
- комплексная реконструкция установок газоочистки;
- пылеулавливание - современные российские и зарубежные электрофильтры;
- системы вентиляции;
- технологии очистки газов от диоксида серы и окислов азота;
- технологии водоподготовки;
- современные градирни;
- решения для водоочистки;
- утилизация золошлаковых отходов энергетики.

**Вопросы промышленной безопасности. Антикоррозионная защита:**

- ◆ обследования и экспертиза промышленной безопасности;
- ◆ системы неразрушающего контроля ТЭС;
- ◆ технологии и материалы антикоррозионной защиты;
- ◆ лучшие образцы красок и лакокрасочных материалов для защиты от коррозии;
- ◆ усиление и восстановление зданий и оборудования;
- ◆ апробированные решения для повышения безопасности эксплуатации оборудования энергетики;
- ◆ системы предупреждения пожаров и пожаротушения.

www.intecheco.ru , т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru

## МОДЕРНИЗАЦИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ



**Иновационные технологии для реконструкции нефтегазовых предприятий:**



- модернизация трубчатых нагревательных печей, печей дожига, топок, горелочных систем, котлов, котельных различных видов и другого технологического оборудования;

- новейшие горелки и горелочные системы;

- активированные угли и катализаторы;

- IT и АСУТП, приборы мониторинга и контроля;

- эффективное вспомогательное оборудование;

- вентиляторы, насосы, компрессоры, арматура, компенсаторы.

**Экологический инжиниринг. Газоочистка и водоочистка, переработка отходов:**



- экология предприятий нефтегазовой отрасли;

- утилизация попутных газов нефтяных и газовых месторождений;

- газоочистка и сероочистка - очистка газов от диоксида серы, сероводорода, меркаптанов и окислов азота;

- установки производства серы и серной кислоты;

- водоподготовка и водоочистка;

- новейшие решения для водоочистки;

- переработка отходов и технологии рециклинга.

**Вопросы промышленной безопасности. Анतिकоррозионная защита:**



- ◆ экспертиза промышленной безопасности;

- ◆ технологии и материалы антикоррозионной защиты;

- ◆ лучшие образцы красок и лакокрасочных материалов для защиты от коррозии;

- ◆ усиление и восстановление зданий и оборудования;

- ◆ оборудование и решения для предупреждения аварий;

- ◆ предупреждение пожаров, новейшие технологии пожаротушения;

- ◆ системы химической защиты.

[www.intecheco.ru](http://www.intecheco.ru) , т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, [admin@intecheco.ru](mailto:admin@intecheco.ru)

**ООО «ИНТЕХЭКО» - ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЯ:**



Специалисты компании имеют более чем 10 летний опыт работы по подбору оборудования для предприятий металлургии, энергетики, цементной промышленности, нефтегазовой и химической отраслей.

База ООО ИНТЕХЭКО содержит несколько сотен ведущих производителей эффективного оборудования для газоочистки и водоочистки, промышленной безопасности, автоматизации и антикоррозионной защиты. По Вашему запросу мы готовы провести маркетинговый и конкурентный анализ рынка и подготовить коммерческое предложение на поставку различных типов промышленного оборудования.

Дополнительная информация на [www.intecheco.ru/catalog/](http://www.intecheco.ru/catalog/)

**ОБОРУДОВАНИЕ KRAFT ДЛЯ АСУТП И ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРОВ:**



ООО "ИНТЕХЭКО" является официальным представителем компании KRAFTELEKTRONIK AB (Швеция) по оказанию услуг и реализации высоковольтного оборудования для электропитания электрофильтров на территории России и Республики Казахстан.

KRAFTELEKTRONIK AB - ведущая мировая компания по производству агрегатов питания электрофильтров и АСУТП газоочистки:

- Агрегаты питания электрофильтров
- Шкафы управления питанием электрофильтра
- Блоки контроля напряжения электрофильтра Micro Kraft
- View Kraft - система мониторинга
- Заземлители
- Распределительные шкафы

Дополнительная информация на сайте: [www.kraftel.ru](http://www.kraftel.ru)

**ГАЗООЧИСТКА, ВОДООЧИСТКА, ЭЛЕКТРОФИЛЬТРЫ, РУКАВНЫЕ ФИЛЬТРЫ, АСУТП, КИП:**



ООО ИНТЕХЭКО выполняет комплекс услуг по внедрению оборудования для газоочистки и водоочистки, промышленной безопасности, автоматизации и антикоррозионной защиты:

- конкурентный и маркетинговый анализ рынка;
- продвижение товаров и услуг ведущих производителей;
- услуги по подготовке контрактной документации и подбору проектировщиков, поставщиков и сервисных организаций;
- поставка электрофильтров, агрегатов электропитания, рукавных фильтров, арматуры, вентиляторов, насосов, компрессоров;
- поставка и внедрение современных технологий и систем промышленной безопасности, автоматизации и контрольно-измерительных приборов.

ООО "ИНТЕХЭКО" открыто к сотрудничеству и предлагает ведущим компаниям взаимовыгодные партнерские отношения для продвижения Вашего оборудования и реконструкции промышленных предприятий!!!

**Календарь проведения международных конференций ООО ИНТЕХЭКО:**



**8-9 июня 2010 г. - Вторая Всероссийская конференция энергетиков  
РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ 2010**

**28-29 сентября 2010 г. - Третья Международная межотраслевая конференция  
ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2010**

единственное межотраслевое мероприятие в СНГ, охватывающее практически все вопросы газоочистки, пылеулавливания, золоулавливания, вентиляции и аспирации (электрофильтры, рукавные фильтры, скрубберы, циклоны, вентиляторы, дымососы, конвейеры, пылетранспорт, агрегаты питания, пылемеры, газоанализаторы, АСУТП, промышленные пылесосы, оборудование систем вентиляции и кондиционирования).

**19 октября 2010 г. - Третья Международная нефтегазовая конференция  
НЕФТЕГАЗ-ИНТЕХЭКО-2010**

модернизация производств, инновационные технологии для нефтегазовой отрасли.

**23 ноября 2010 г. - Межотраслевая конференция  
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-2010**

технологии и оборудование ИТ, АСУТП и КИП для нефтегазовой отрасли, энергетики, металлургии и цементной промышленности.

**29-30 марта 2011 г. - Четвертая Международная металлургическая  
конференция МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО-2011**

инновационные технологии для обновления металлургических печей, повышения экономичности и эффективности металлургии, новейшие разработки в области газоочистки, водоочистки, переработки отходов, решения для автоматизации и промышленной безопасности.

**30 марта 2011 г. – Вторая Межотраслевая конференция  
АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА-2011**

лучшие технологии, образцы красок и лакокрасочных материалов для защиты от коррозии, огнезащиты и изоляции, усиление и восстановление строительных конструкций зданий, сооружений и технологического оборудования нефтегазовой отрасли, энергетики и металлургии.

**26 апреля 2011 г. – 2-ая Нефтегазовая конференция ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2011**

комплексное решение вопросов экологической безопасности нефтегазовой отрасли, вопросы газоочистки, водоочистки, утилизации ПНГ, переработка отходов.

**7-8 июня 2011 г. - Третья Всероссийская конференция энергетиков  
РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2011**

модернизация и реконструкция ТЭЦ, ГРЭС, ТЭС и других предприятий теплоэнергетики - повышение эффективности, автоматизации, надежности, безопасности и экологичности энергетики России, инновационные технологии и экология электростанций.

**27-28 сентября 2011 г. - IV Международная межотраслевая конференция  
ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2011**

**25 октября 2011г. - IV Международная конференция НЕФТЕГАЗ-ИНТЕХЭКО-2011**

**По всем вопросам обращайтесь в оргкомитет конференций:**

**ООО «ИНТЕХЭКО» – сайт [www.intecheco.ru](http://www.intecheco.ru)**

Ермаков Алексей Владимирович - т.: +7 (905) 567-8767, [admin@intecheco.ru](mailto:admin@intecheco.ru)

Андроников Игорь Николаевич - т.: +7 (499) 166-6420, ф.: +7 (495) 737-7079

Дополнение к сборнику докладов

Современные методы очистки нефтесодержащих стоков(ООО «КВИ Интернэшнл»)

ООО «КВИ Интернэшнл» Смирнов Михаил Николаевич, Генеральный директор

Представление компании. Сл. 1

Компания “KWI” представляет во всем мире технологию очистки сточных вод, выделения из промышленных вод ценных компонентов и подготовки воды питьевого качества. В 1948 году Компанию под названием Krofta Waters inc. основал д-р Милош Крофта. На сегодняшний день по всему миру действуют более 6000 станций, спроектированных, изготовленных и успешно запущенных в эксплуатацию специалистами нашей компании. Компания “KWI” представлена заводом KOREKO в Австрии, филиалами во Франции, Италии, Германии, Англии, США, Мексике, Ю-В Азии, Китае и других странах. В России Компанию более 15 лет представляет ООО «КВИ Интернэшнл» Санкт-Петербург. В России и странах СНГ были поставлены и эксплуатируются 280 станция водоподготовки и водоочистки во все сферах деятельности человека.

Технология напорной флотации. Сл 2.

Добиться высоких показателей очистки воды по взвешенным веществам, по нефтепродуктам, как в нерастворенной, так и в коллоидной форме позволяет использование передовой технологии напорной флотации, воплощенной на высококачественном уровне технического исполнения. Еще более высокой эффективности очистки позволяет добиться использование незначительных доз вспомогательных химических реагентов.

Напорная флотация компании KWI - это физико-химический процесс. Он заключается в следующем: загрязняющие вещества в воде коагулируются за счет добавок химикатов – коагулянтов и флокулянтов. В сточную воду вводится пересыщенный водный раствор воздуха, при этом воздух выделяется из смеси в виде очень большого количества воздушных пузырьков размером 10-20 мкм. Пузырьки присоединяются к частичкам загрязнений. Так как удельный вес конгломерата частичек и пузырьков становится намного легче плотности воды, загрязнения поднимаются на поверхность воды, где происходит их сбор и удаление. Весь процесс происходит в резервуаре флотатора за время пребывания воды в нем 3-5 минут. Пересыщенный раствор воздуха производится в установках ADT и ADR путем подачи воздуха в рециркулирующую осветленную воду при 6 атм. Принципиальная схема установки представлена на Сл 3.

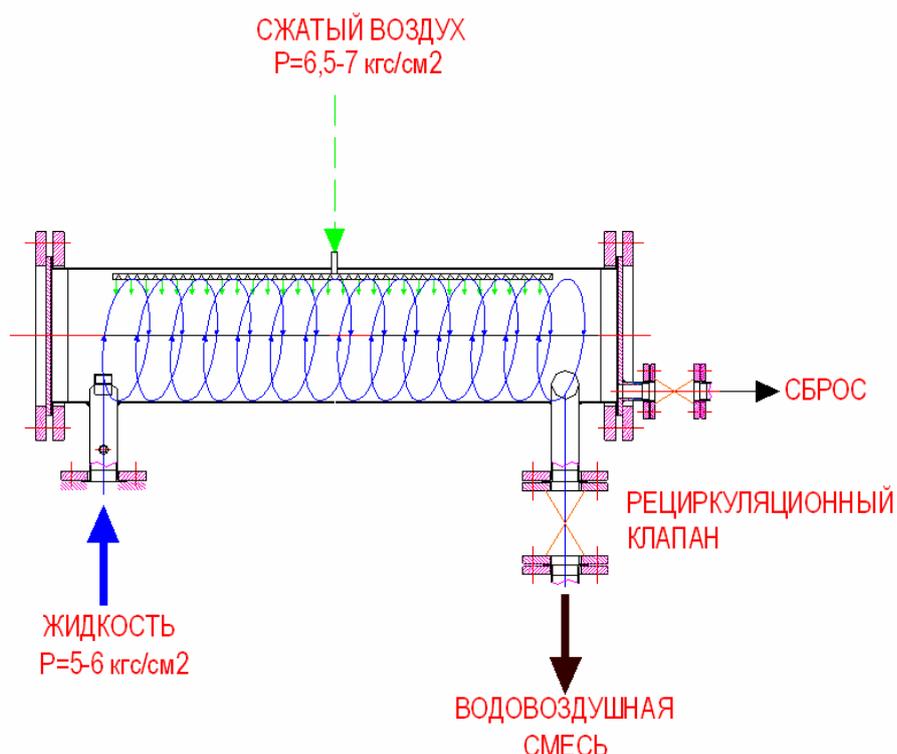


Рис.1. Камера приготовления водовоздушной смеси ADT

Основной принцип работы **ADT** - это гидродинамическое растворение воздуха или газа в воде, при котором воздух подается в установку через мелкопористую пластину, омываемую потоком жидкости с очень большой скоростью. В результате чего в системе не успевает образоваться полноценный пузырек воздуха, а только намечается «зародыш» пузырька который моментально смывается потоком. Соответственно этот «зародыш» имеет очень маленькие размеры и практически полностью растворяется в жидкости. В установке ADT за 8-9 секунд пребывания достигается растворение воздуха 95-98% от равновесного. Сл 4.



Основной принцип работы **ADR** - это гидродинамическое растворение воды в воздухе или газе, при котором вода подается в установку через специальную диспергирующую пластину, омываемую потоком жидкости с очень большой скоростью. В результате чего в системе происходит мгновенное поглощение газа жидкостью. Соответственно этот газ практически полностью растворяется в жидкости. В установках за 8-9 секунд пребывания достигается растворение воздуха 95-98% от равновесного. Сл 5.



На фотографии показана водовоздушная смесь после установки **ADR** Сл 6.



В отличие от статических сатураторов, где процесс происходит в течение нескольких минут и с эффективностью растворения не более 70% от равновесного.

Разделение водных суспензий и эмульсий в нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности уже давно известно и везде используется. Вот основные методы см. Сл 7.

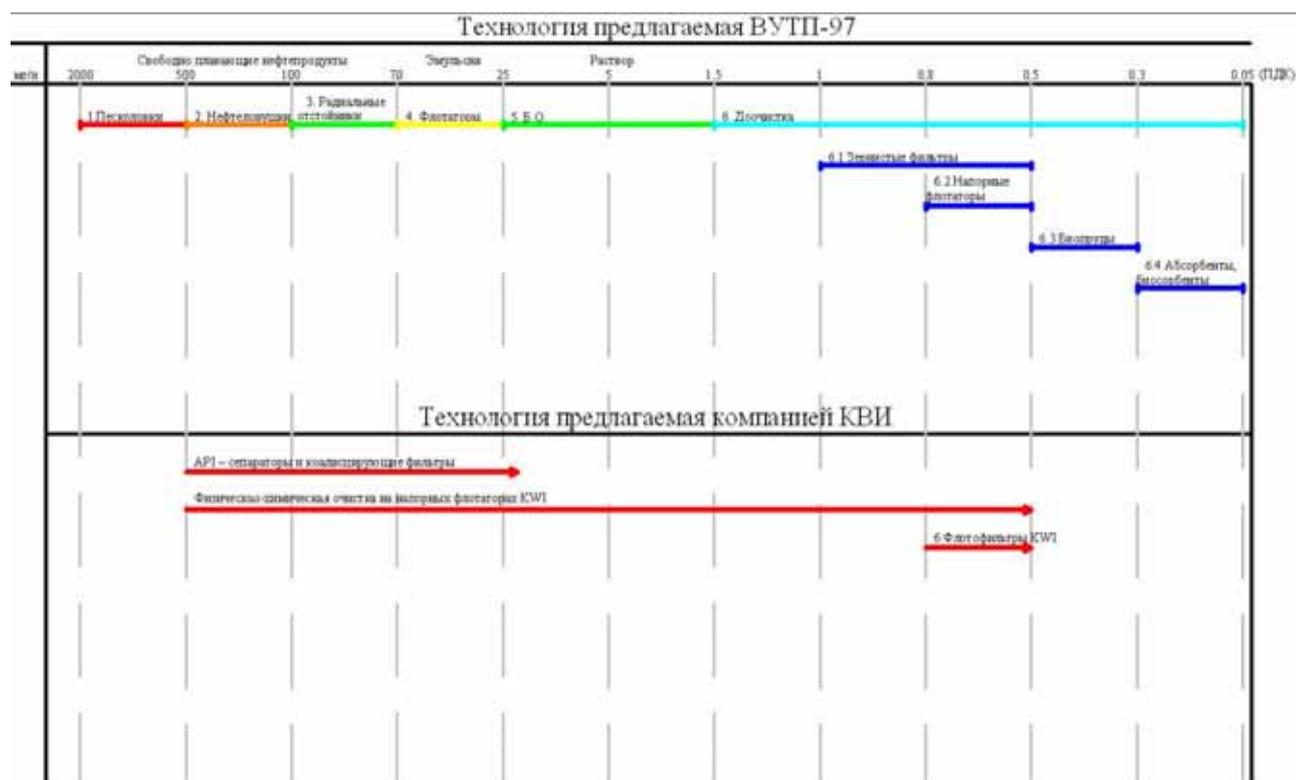


Рис. 2. Основные методы очистки нефтезагрязненных вод и их диапазон работы

**Отстаивание.** Время пребывания - часы. Метод позволяет снимать только часть свободноплавающих нефтепродуктов.

**Барботажные флотаторы.** Время пребывания - до одного часа. Метод позволяет снимать свободноплавающие нефтепродукты и часть эмульгированных.

**Импеллерные флотаторы.** Время пребывания - десятки минут. Метод позволяет снимать свободноплавающие нефтепродукты и большую часть эмульгированных.

**Инжекторные флотаторы.** Время пребывания - десятки минут. Метод позволяет снимать свободноплавающие нефтепродукты и большую часть эмульгированных и часть коллоидных.

**Напорные флотаторы.** Время пребывания - 3-20 минут. Метод позволяет снимать свободноплавающие нефтепродукты и большую часть эмульгированных и большую часть коллоидных.

Для повышения эффективности очистки, т.е. извлечения растворенных нефтепродуктов, необходимо проводить химическую обработку очищаемой воды. Из всех выше приведенных методов очистки наибольший эффект дают напорные флотаторы в совокупности с химической обработкой.

Традиционные напорные флотаторы работающие на статических системах растворения воздуха могут получать пузырьки 50-70 мкм, т.е. теоретически они могут достигать очистки до 10-20 мг/л нефтепродукта.

Флотаторы компании работают КВИ с гидродинамической системой растворения воздуха, где получаются пузырьки 10-20 мкм. Реальные результаты очистки 0,3-0,5 мг/л нефтепродукта.

Дальнейшая очистка возможна только методами; сорбции, жидко- каталитическим окислением, озоновым или биологическим окислением, мембраны.

Рассмотрим механизм химической обработки нефтесодержащей сточной воды см. Сл 8. Ввод раствора минерального коагулянта (соли Al и Fe) позволяет за счет электрической перезарядки микрочастиц перевести их из раствора в коллоидную форму. Пузырьки воздуха соизмеримы с размерами полученных коллоидных частиц и легко прилипают к ним. Полученная система имеет хорошую плавучесть и в течение 3-5 минут всплывает на поверхность. Однако при обработке минеральным коагулянтом не все частицы образуются одинакового размера, поэтому очень эффективно обработать воду раствором органического флокулянта в очень малых дозах. Особенно плохо работают коагулянты при низких температурах, по этому, мы рекомендуем устанавливать коагуляционные и флокуляционные камеры с механическим перемешиванием. Такая обработка объединяет коллоидные, эмульгированные и мелкие свободноплавающие частицы нефтепродуктов в крупные хлопья, которые легко захватывают пузырьки воздуха и очень быстро всплывают на поверхность (2-3минуты). Введение флокулянта положительно влияет

на дальнейшую обработку уловленных нефтепродуктов, т.е. на обезвоживание. В случаях, когда не требуется очень глубокая очистка воды, возможна обработка воды только флокулянтom.

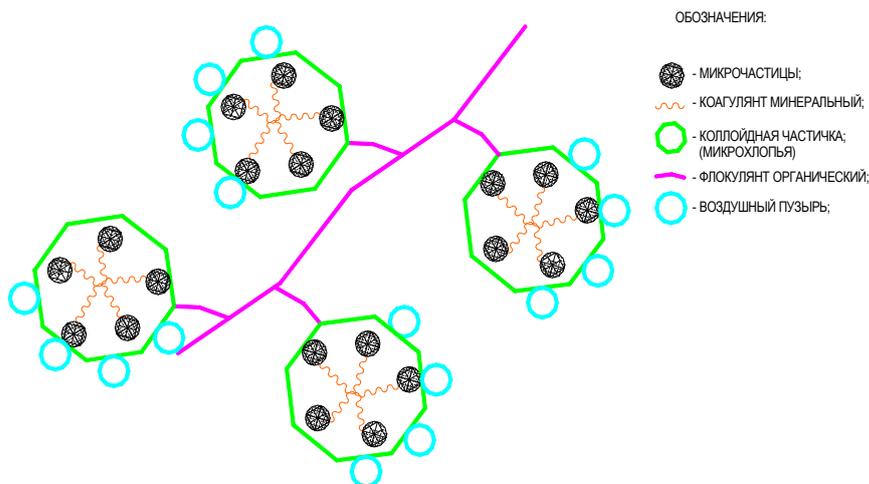


РИС.3. СХЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ФЛОТОХЛОПЬЕВ

На Сл 9. показан график зависимости образования флотохлопьев от времени. Ввод минерального коагулянта должен сопровождаться интенсивным перемешиванием для гомогенизации сточной воды и раствора коагулянта. Затем следует зона медленного перемешивания (3-5 минут) в которой происходит перезарядка микрочастиц в растворе. И уже потом зона созревания микрохлопьев в течение 5-10 минут. Далее возможно либо подавать водовоздушную смесь и затем флотировать, либо проводить обработку флокулянтom, а затем подавать водовоздушную смесь и затем флотировать. Естественно во втором случае скорость и эффективность очистки выше.

Данное сравнение показывает развитие техники очистки сточных вод в сторону увеличения эффективности очистки с одновременным уменьшением времени пребывания, а, следовательно, габаритов и капитальных затрат.

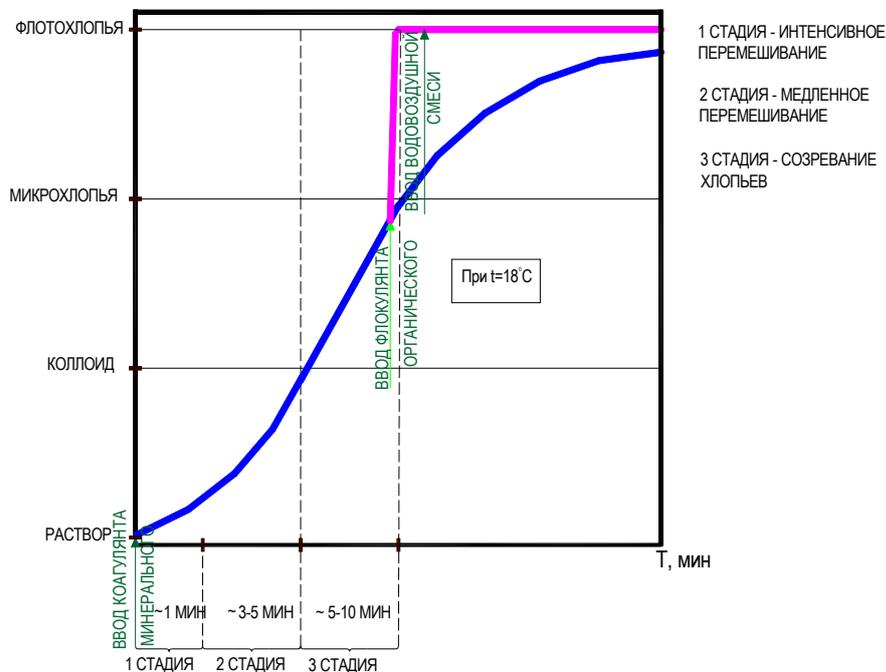


РИС.4. ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ ФЛОТОХЛОПЬЕВ ОТ ВРЕМЕНИ

#### Оптимизация затрат.

При решении каждой задачи по очистке нефтесодержащих сточных вод необходимо провести оценку затрат в зависимости от требований к качеству очистки. На Сл 10. приведен анализ соотношения затрат и качества очистки.

Без применения химикатов на напорных флотаторах возможно получить 50 мг/л. Если достаточно очищать воду до значения 5 мг/л достаточно использовать только органический флокулянт с расходом не

более 3 мг на 1м<sup>3</sup>, что относительно дешево. Если требуется более глубокая очистка до 3 мг/л, то достаточно использовать только один минеральный коагулянт, но затраты возрастают. Наиболее целесообразно использовать композицию из коагулянта и флокулянта, при этом можно достичь очистки около 1,0 мг/л. Дальнейшее введение коагулянта приводит к понижению pH, переводу коагулянта в растворимые формы, в результате чего коагулянт перестает работать. Дальнейшая очистка возможна только после введения щелочи, но предельное значение, которое может быть достигнуто этим методом 0,5 мг/л. Дальнейшая доочистка возможна только с применением методов окисления, сорбции.

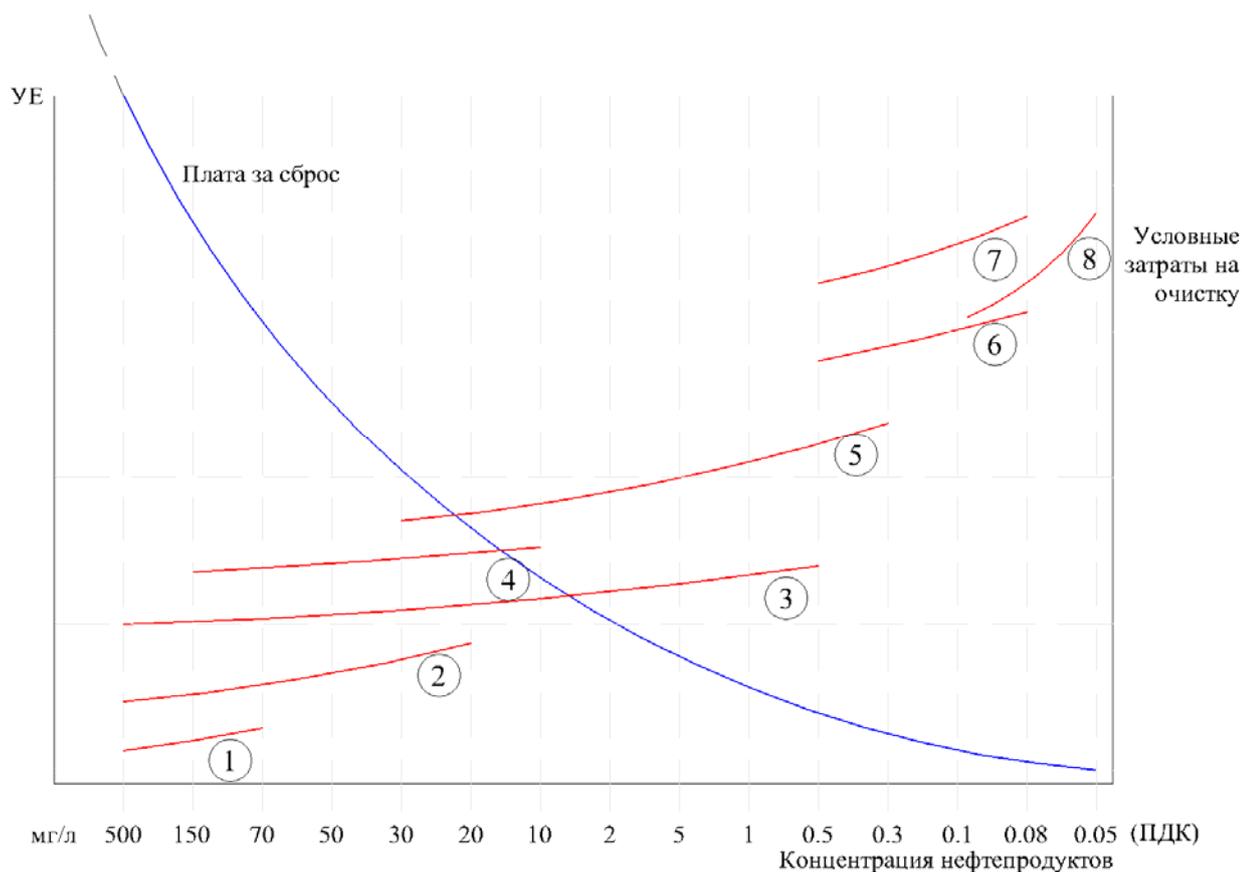


Рис. 5. Зависимость платежей за сброс сточных вод и затрат на очистку сточных вод от качества сточных вод.

#### Производственные и инженерные мощности. Сл 11.

Для того, чтобы устойчиво занимать лидирующее место на рынке очистки сточных вод, компания «KWI» постоянно совершенствует и развивает используемые технологии, а также проводит научные изыскания в направлении разработки нового оборудования. Все типы установок компании «KWI» имеют международные патенты и представлены как торговые марки. Инженерные и научные центры размещены на заводе KogEco в Австрии, г. Клагенфурт и во Франции г. Шамбери.

Установки напорной флотацией, поставляемые компанией «KWI» во все страны мира, изготавливаются на заводе KogEco в Австрии. Каталог оборудования включает 9 типов флотационных установок или 150 типоразмеров. Производительность выпускаемых флотаторов от 4 м<sup>3</sup>/час до 12 000 м<sup>3</sup>/час.

Высочайшее качество изготовления оборудования подтверждено австрийскими сертификатами ÖQS и международными сертификатами ISO 9001, ISO 9002 и ISO 14001. Все установки имеют Российские сертификаты качества и соответствия. Профессиональная организация работ сказывается и на скорости изготовления: срок поставки оборудования составляет 90 -120 дней после подписания контракта.

Все работы и проекты в России, странах СНГ и Прибалтики ведет ООО «КВИ Интернэшнл», Сл 12 в котором работают более 20 квалифицированных специалистов, которые проводят необходимые инженеринговые работы, комплектацию станций и технологических линий очистки сточных вод вплоть до готовности «под ключ», проведение шеф-монтажа, пусконаладочных работ, обучение персонала. ООО «КВИ Интернэшнл» также имеет сертификатами ISO 9001 и несет гарантии на все поставляемое оборудование, проводит постгарантийный сервис и, самое главное, несет гарантии на получение качественных показателей очистки воды.

#### Выпускаемое оборудование

Кроме флотационного оборудования наша компания поставляет оборудование для механической очистки, коагулирующие фильтры, API – сепараторы, биологические системы очистки, станции

водоподготовки и доочистки стоков на флотофильтрах, системы обезвоживания и различное вспомогательное оборудование (щиты управления, станции приготовления и дозирования химикатов и т.д.)

**Сл 13.**

Механическая очистка.

Мы применяем как основное оборудование для механической очистки струнные решетки и барабанные решетки.

Струнные решетки это каналные решетки. Они могут работать в каналах до 16м глубиной. Минимальный прозор 2мм, максимальный 6мм. Эти установки очень эффективны для работы в промышленной и общесплавной канализациях. Это самоочищающиеся устройства.

Барабанные решетки выпускаются с минимальным прозором 0,25мм, максимальный 3мм. Эти установки очень эффективны для работы в любой системе канализации, но они требуют подъема сточной воды на поверхность. Они очень эффективны для тонкой очистки стоков от механических включений включая песок. Сл 14. При работе с жиродержащими стоками требуют обратной промывки, которая проводится без останова оборудования.



Коалисцирующие фильтры.

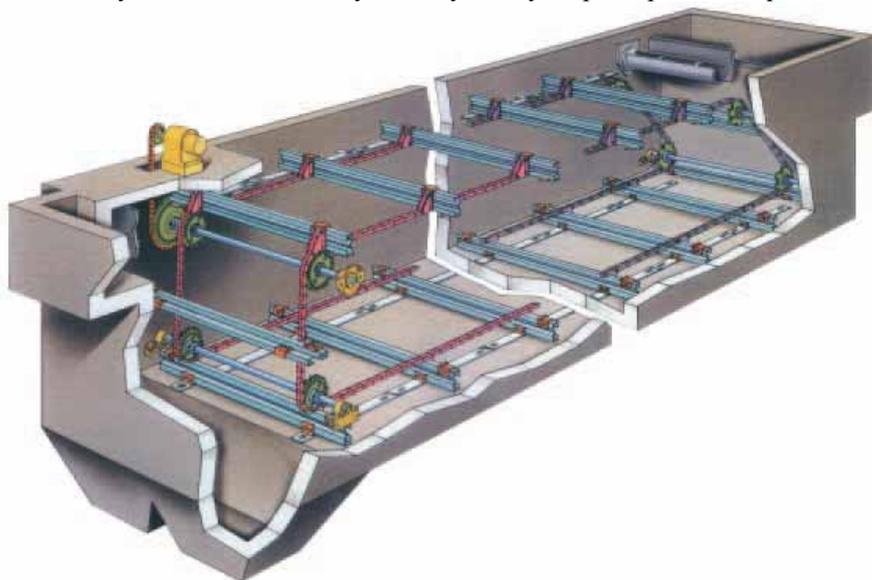
Для задачи предварительной очистки пластовых вод компания выпускает самопромывные коалисцирующие фильтры работающие в атмосфере азота.

Сл 15. Вода очищенная в этих фильтрах может быть направлена на обратную закачку в подземные горизонты. Типовой размер производительностью 300м<sup>3</sup>/ч.



AP – сепараторы.

Оборудование выпускается для отделения свободноплавающей нефти и песка от сточной воды. Оборудование выпускается по индивидуальному заказу по размерам и по производительности. Сл 16.



Флотаторы.

Supercell - SPC, Minicell - MNC, Sediflot SDF – это круглый флотаторы различной глубины

Выпускаются с производительностью от 4м<sup>3</sup>/час до 2 500м<sup>3</sup>/час. Задачи решаемые на этом оборудовании – предварительная физико-химическая очистка стоков. Удаление взвешенных веществ, нефти, СПАВ, частично БПК и ХПК и т.д. Илоразделение - замена вторичных отстойников с получением ила с концентрацией 35-40г/л, илоуплотнение - замена илоуплотнителей с получением уплотненного ила до 60г/л перед обезвоживанием.

Установки Supercell - SPC Сл 17 и Сл 18.



Установки Minicell - MNC Сл 19.



Установка Sediflot SDF Сл 20.



Megacell - MCH - горизонтальные ламельные флотаторы прямоугольной формы выпускаются с производительностью от 4м<sup>3</sup>/час до 800м<sup>3</sup>/час. Эти флотаторы могут работать на очень высоких исходных концентрациях взвешенных веществ до 14 000мг/л.

Установка Megacell - MCH Сл 21.



Megacell - MCV - вертикальные ламельные флотаторы башенного типа, прямоугольной или цилиндрической формы выпускаются с производительностью от 80м<sup>3</sup>/час до 1000м<sup>3</sup>/час. Эти флотаторы могут давать концентрации флотошлама до 120г/л (12%). Занимают эти флотаторы площадь 8,5 и 19м<sup>2</sup> соответственно. Выпускаются в герметичном взрывозащищенном исполнении, могут работать на воздухе, метане, азоте, углекислом газе и т.д.

Установки Megacell – MCV Сл 22 и Сл 23.



Multimegacell - MMCV – специальные ламельные флотаторы с производительностью от 1000м<sup>3</sup>/час до 12 000м<sup>3</sup>/час. Это оборудование для высоких и сверх высоких производительностей.

Установка Multimegacell - MMCV Сл 24.



Unicell - UNC – специальные флотаторы для удаления жиров любого происхождения. Сл 25.



Klaricell - KLC – флотофильтры для водоподготовки питьевой или технологической воды и доочистки стоков. Сл 26.



**Примеры работы. Сл 27.**

Установки напорной флотации компании “KWI inc.” имеют широкий спектр применения. В России и странах СНГ они работают в целлюлозно-бумажной, пищевой, легкой, химической и нефтеперерабатывающей промышленности. Приведем два примера использования напорных флотаторов компании “KWI” в нефтяной промышленности.

А) «Каспийский Трубопроводный Консорциум» Сл 28, Сл 29, Сл 30 проводил промывку перед использованием законсервированного нефтепровода. Для очистки нефтесодержащих промывных вод был установлен напорный флотатор компании “KWI inc.” и сорбционные фильтры.

Расположение:

Нефтепровод в г.Атырау, Казахстан

Оборудование:

Флотационная установка KWI SUPERCELL (SPC)- 55.

Производительность - 1250 м<sup>3</sup>/час.

Назначение:

Очистка нефтесодержащих сточных вод после промывки нефтепровода.

Технологическая схема:

Нефтесодержащий сток поступает в 2 усреднительных резервуара объемом 10000 м<sup>3</sup> и 5000 м<sup>3</sup>, а затем на флотационную установку SPC-55, после нее на доочистку на сорбционные фильтры.

Показатели очистки на флотаторе:

		Вход, мг/л .	Выход, мг/л.
Взвешенные вещества	100-3000	10-50	
Нефтепродукты	500-2000	0,7-1,0	

Показатели доочистки на сорбционных фильтрах.

	Выход, мг/л.
Взвешенные вещества	1,0-3,0
Нефтепродукты	0,1-0,3

Химикаты:

Флокулянт.  
Щелочь.  
Жидкий коагулянт.

Особенности:

- Модульно-блочное построение очистных сооружений, каждый технологический блок установлен в отдельном контейнере
- Поставка отдельных технологических блоков в полностью собранном виде в контейнерах позволяет провести монтаж в кратчайшие сроки
- Сфлотированный шлам после очистки поступает в шламонакопитель для дальнейшей переработки.





Б) На «С.-Петербургский нефтеналивной терминал» Сл 31, Сл 32 поставлена станция очистки балластных и льяльных вод из нефтеналивных танкеров.

Расположение:

Санкт-Петербург, Петербургский нефтеналивной терминал.

Оборудование:

Флотационные установки 1этап. KWI SUPERCELL (SPC) 8, 2этап KWI SUPERCELL (SPC)10.

Производительность - 30 м<sup>3</sup>/час и 50 м<sup>3</sup>/час.

Назначение:

Очистка льяльных вод из нефтеналивных танкеров.

Технологическая схема:

Нефтепродуктовый сток поступает двумя потоками на флотационные установки SPC 8 и 10, после них на доочистку на мембранные фильтры.

Показатели очистки на флотаторе:

		Вход, мг/л.	Выход, мг/л.
Взвешенные вещества	100-300	10-20	
Нефтепродукты	50 -800	0,1- 0,3	

Показатели доочистки на мембранных фильтрах.

	Выход, мг/л .
Взвешенные вещества	менее 0,5
Нефтепродукты	0,05-0,08

Химикаты:

Флокулянт.

Коагулянт.

Особенности:

- С целью удаления выделяющихся газов и легколетучих фракций флотаторы изолированы тентом, в котором производится вентиляция вентилятором во взрывозащищенном исполнении.
- Сфлотированный шлам после очистки поступает в шламонакопитель для дальнейшей переработки.



В) Нефтеперегонный завод Ахиа, Алжир. Сл 34, Сл 35, Сл 36.

- Очистка нефтесодержащих сточных вод.
- Производительность 60 м<sup>3</sup>/ч.
- Особенности проекта:  
Взрывозащищенное исполнение,  
Работа на попутном газе.



Г) «Хабаровский НПЗ» реконструкция очистных сооружений замена старых флотаторов на современные.  
Реконструкция проводилась в три этапа.

**1 этап.** Стоки после нефтеловушек с расходом до 600м<sup>3</sup>/час поступают на флотатор. Сл 37, Сл 38.

Оборудование:

Флотационные установки - ламельный вертикальный флотатор KWI MEGACELL (MCV) 60,  
Производительность - до 600 м<sup>3</sup>/час

Назначение:

Очистка сточных вод от свободноплавающих нефтепродуктов

Показатели очистки на флотаторе:

		Вход, мг/л.	Выход, мг/л.
Взвешенные вещества	100-300	10-20	
Нефтепродукты	50 -600	5-10	

Химикаты:

Флокулянт.

Особенности:

- Время очистки - 3-4 минуты
- Флотатор занимает площадь -18м<sup>2</sup>
- Потребление энергии 0,01кВт/м<sup>3</sup>
- Сфлотированная нефть после очистки поступает в шламонакопитель для дальнейшей переработки.



**2 этап.** Стоки после первого флотатора с расходом до 600м<sup>3</sup>/час поступают на флотатор. Сл 39, Сл 40.

Оборудование:

Флотационные установки - ламельный вертикальный флотатор KWI MEGACELL (MCV) 60,

Производительность - до 600 м<sup>3</sup>/час

Назначение:

Очистка сточных вод от эмульгированных и растворённых нефтепродуктов

Показатели очистки на флотаторе:

		Вход, мг/л.	Выход, мг/л.
Нефтепродукты	5 -10	1,0 – 1,5	

Химикаты:

Коагулянт.

Флокулянт.

Особенности: аналогично первому этапу.



**3 этап.** Стоки после второй ступени с расходом до 600м<sup>3</sup>/час поступают на флотофильтр. Сл 41.

Оборудование:

Флотационные установки - флотофильтр KWI KLARICELL (KLC) 40,

Производительность - до 600 м<sup>3</sup>/час

Назначение:

Доочистка сточных вод от нефтепродуктов и взвешенных веществ.

Показатели очистки на флотаторе:

	Вход, мг/л.	Выход, мг/л.
Нефтепродукты	1,0 – 1,5	требование 0,8
ВВ	3,0-5,0	менее 1

Химикаты:

Коагулянт.

Особенности:

- Установка загружена песком и каталитической загрузкой.



**Биологические станции очистки стоков.**

Мы предлагаем две новые разработки; технология «Биофлот» и технология «ОРБ», обе эти технологии построены на высоких концентрациях активного ила в биореакторе и использовании турбоаэраторов для аэрирования и перемешивания иловой смеси. **Сл 42 Сл 43.**

Технология «Биофлот» построена на том, что вместо гравитационного илоразделения применяется флотационное илоразделение. Это позволяет создавать рабочие концентрации ила в биореакторе до 10г/м<sup>3</sup> и этот ил не требует регенерации. Таким образом, создаются условия для очень высокой окислительной мощности станции и значительного сокращения энергопотребления. Для аэрирования и перемешивания столь высоких концентраций ила применяются поверхностные турбоаэраторы с очень большой эффективностью работы.

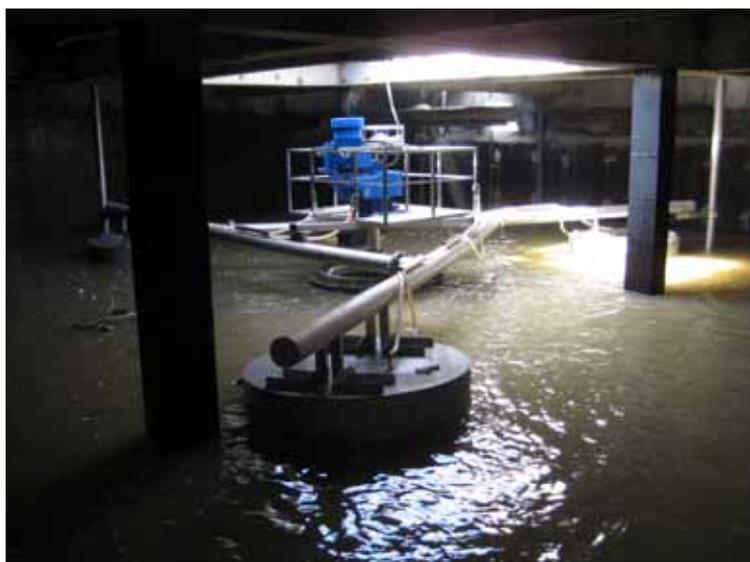
В качестве примера, требовалось очистить промышленные стоки, содержащие 80тонн ХПК в сутки, для этого был использован имеющийся на предприятии биореактор объёмом 17000м<sup>3</sup>. В биореакторе стационарно установили 12 турбоаэраторов мощностью по 90кВт и для илоразделения были применены два флотатора CEDIFLOT SDC 65.



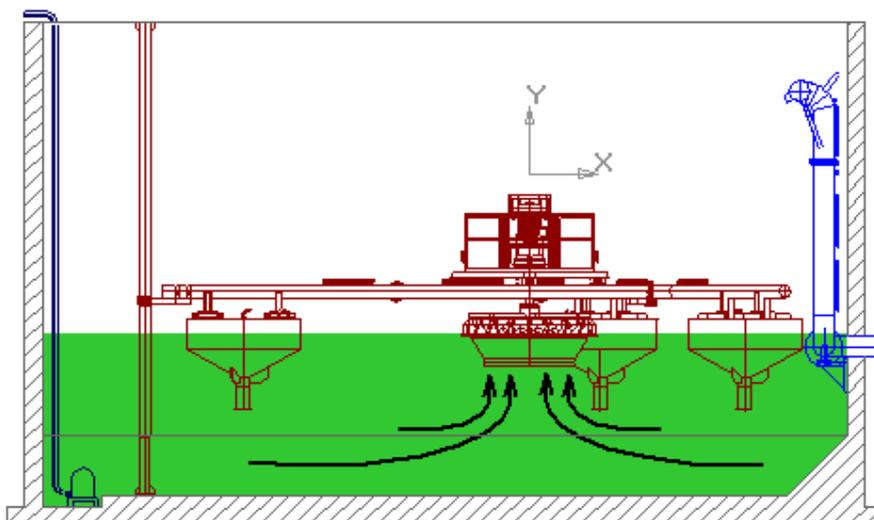
Технология «ОРБ» Сл 44, Сл 45. (однорезервуарные биореакторы) Эта технология использует только одну емкость для проведения всех стадий очистки стоков.

Сточная вода проходит механическую очистку на барабанной решетке с фильтрующим прозором 0,25- 0,5 мм. Затем сточная вода поступает в биореактор. В биореакторе 50% объема занимает активный ил, на поверхности которого на понтонах плавает турбоаэратор.



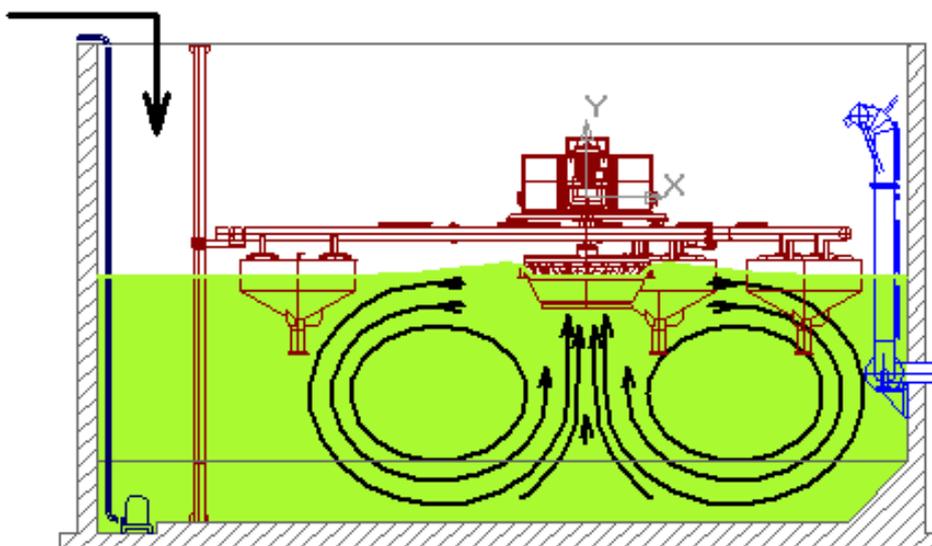


1 фаза – реактор готов к работе Сл 46.



2 фаза – подача сточной воды Сл 47.

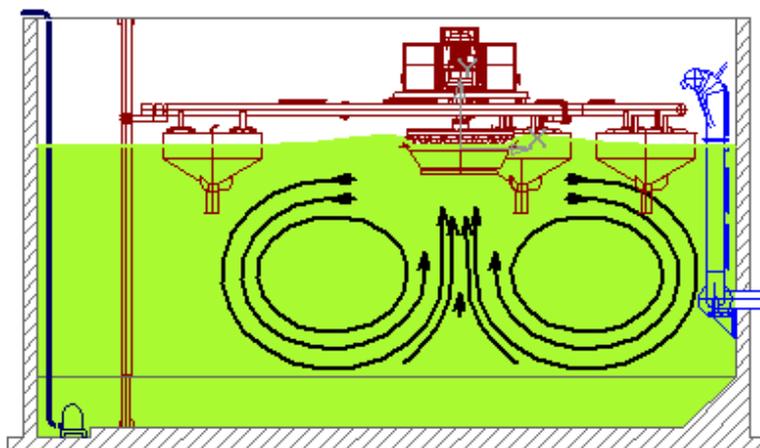
*Сточная вода*



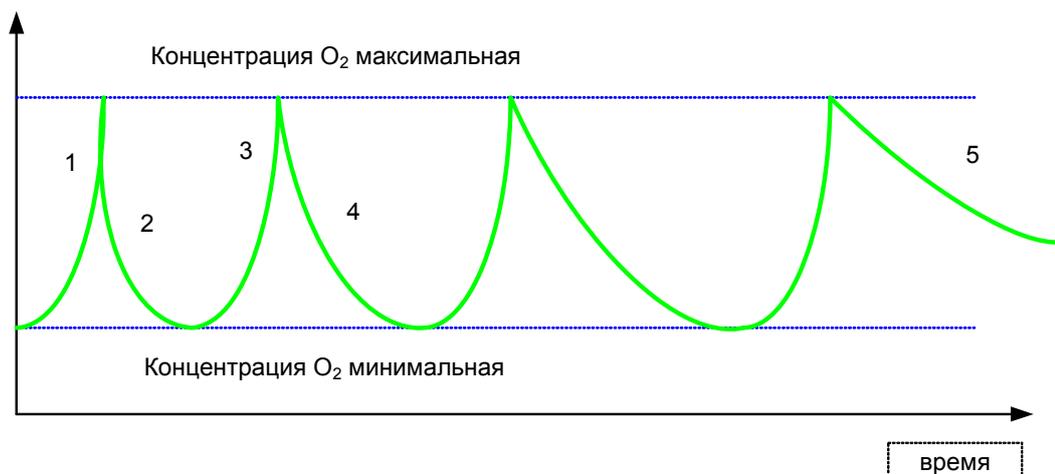
Сразу с началом поступления сточной воды начинается процесс биологической очистки (2 фаза).

Работой турбоаэратора (аэрирование и перемешивание) управляет промышленный компьютер на основании показаний датчика концентрации кислорода (3 фаза).

### 3 фаза - аэрация Сл 48.

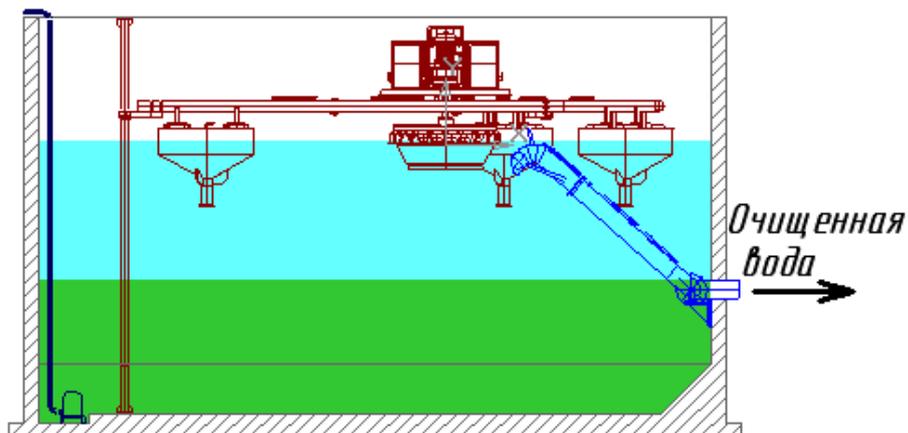


Алгоритм работы следующий: кислорода в биореакторе мало (менее  $0,5 \text{ г O}_2/\text{м}^3$ ), турбоаэратор переходит в режим аэрирования (35-40об/мин) и этот режим продолжается до достижения показаний датчика более  $3,0 \text{ г O}_2/\text{м}^3$ . После достижения этого значения турбоаэратор переходит в режим перемешивания (20-25об/мин) и так до достижения минимального значения концентрации кислорода. Эти циклы продолжают до прекращения потребления кислорода, что говорит об окончании процесса биологической очистки. Сл 49



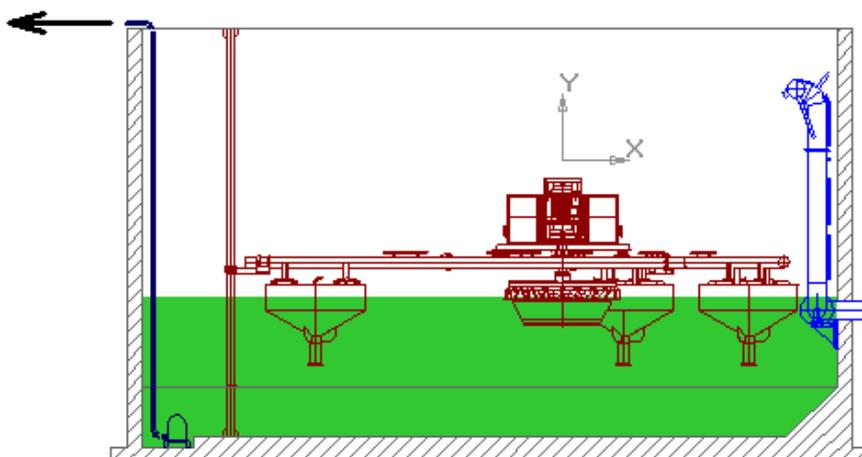
Затем турбоаэратор останавливается и производится осаждение ила в идеальных условиях (ориентировочно 1 час). После этого начинается процесс декантации очищенной воды из биореактора и откачка избыточного активного ила (4 фаза). Биореактор снова готов к работе.

### 4 фаза – отстаивание ила и декантация очищенной воды Сл 50.



5 фаза – откачка избыточного ила Сл 51.

*Избыточный ил*



В зависимости от количества поступающих загрязнений биореактор автоматически выбирает необходимый для окисления режим и соответственно выбирается оптимальный режим энергопотребления. На основе этой технологии построены очистные сооружения г. Байкальска.

Производительность станции -12000м3/сутки

Нормативы по сбросу очищенной сточной воды в о. Байкал

- Взвешенные вещества – менее 1мг/л
- БПКП - менее 1мгО<sub>2</sub> /л
- Нефть – не допускается
- ПАВ – не допускается

Очистные сооружения состоят из шести биореакторов с габаритами 18х18х6м каждый. В каждом биореакторе установлен один турбоаэратор диаметром 2000мм и мощностью 45кВт. После биореакторов вода поступает на доочистку на фильтрах с песчано-каталитической загрузкой. Общие габаритные размеры сооружений 56х56м.

Турбоаэратор в работе Сл 52.



Станция очистки х/б стока производительностью 700м3/сутки Сл 53.



*КВИ Интернэшнл, ООО*

*Россия, 198095, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, д. 4*

*т.: +7 (812) 449-49-00, 320-8451, ф.: +7 (812) 449-49-01*

*kroftasp@peterlink.ru*

*www.kwi-intl.com*

*www.kwi.ru*

**Активированные угли для очистки вентвыбросов КНС (ОАО «НИИОГАЗ»)**

*ОАО «НИИОГАЗ», Лазарев В.И., к.х.н., Жаркова Л.Е., к.т.н.*

Отдельную проблему составляет очистка вентиляционного воздуха с низким исходным содержанием сероводорода (менее 10 мг/м куб.). В частности, это актуально для газо-нефтеперерабатывающих заводов, на которых используются системы очистки воздуха, подаваемого в помещения с контролируемым климатом (операторные, электрораспределительные подстанции и т.п.).

Аналогичные системы применяются так же для очистки от  $H_2 S$  выбрасываемого в атмосферу вентиляционного воздуха канализационных насосных станций и для ряда других производств.

Наиболее часто для очистки вентиляционного воздуха от сероводорода используется окислительно-адсорбционный метод, основанный на каталитическом окислении сероводорода кислородом до элементарной серы. Образовавшаяся сера остается в адсорбционном состоянии на активном угле, постепенно снижая его каталитическую активность.

Таким образом, АУ в этом процессе является бифункциональным сорбентом, т.е. прежде всего катализатором окисления сероводорода до серы, а затем адсорбентом образовавшейся серы.

Для повышения каталитической активности АУ предложено использование различных промоторов. На практике наиболее часто используется йодистый калий, а также аммиак, добавляемый в очищаемый газ.

В ОАО «НИИОГАЗ» разработан сорбент АУ- 644 – импрегнированный активный уголь, в котором сочетается промотирующие действия йодистого калия и моноэтаноламина (патент № 2254916 РФ).

Разработанный сорбент был испытан на Руновской КНС (Москва ст.М «Новокузнецкая») для ликвидации неприятных запахов в жилом массиве вокруг станции.

Испытание сорбента проводилось на вновь созданной полномасштабной установке производительностью 2400 м куб./ч, при этом были использованы два параллельно работающих адсорбера АТС-1200 конструкции НИИОГАЗ.

Основными составляющими «букета» неприятнопахнущих веществ в вентвоздухе КНС являются  $H_2 S$  и RSH. Отобранные пробы сорбента анализировались на суммарное содержание сернистых соединений и распределение серы по длине слоя в зависимости от времени работы слоя.

На Руновской КНС сорбент АУ-644 проработал **три года** без перегрузки угля. При появлении «запаха» вокруг станции сорбент был заменен свежим.

Промышленные испытания сорбента АУ-644 позволили получить всю информацию, необходимую для разработки систем очистки вентиляционного воздуха на других объектах – источниках выбросов дурнопахнущих веществ биологического происхождения (животноводческих комплексах, а также в системах кондиционирования воздуха в жилых, офисных и производственных помещениях).

**НИИОГАЗ, ОАО**

*Научно-исследовательский институт по промышленной и санитарной очистке газов*

*Россия, 117105, Москва, 1-й Нагатинский проезд, д.6*

*т.: +7 (499) 611-2419, 611-2269, ф.: +7 (499) 611-0067*

*info@niogaz.ru www.niogaz.ru*

Щелочно-каталитическая очистка попутного нефтяного газа на месторождении  
высокосернистой нефти (ЗАО «Троицкнефть») - Полный текст...

ЗАО «Троицкнефть», Нагретдинов Рифкат Габдулович, Начальник ПТО  
ООО «ПНГ-Энергия», Копылов А.Ю.  
ОАО «ВНИИУС», Вильданов А.Ф.З  
ул. Н.Ершова, 35-А, г. Казань, Россия, 420045  
факс: (843) 272-65-82; e-mail: post@png-energia.ru, info@png.ru www.png-energia.ru

### 1. Вводная часть.

В настоящее время нет никаких сомнений в том, что рациональная утилизация добываемого попутного нефтяного газа (ПНГ) является одной из актуальных и в то же время перспективных направлений в решении задач в области энерго- и ресурсосбережения. После вступления в силу положений Киотского протокола о сокращении вредных выбросов, с целью сокращения эмиссии парниковых газов, образующихся при сжигании попутного нефтяного газа, Правительство РФ ужесточило требования к объемам сжигания ПНГ на факельных установках, а также увеличило размеры штрафов в случае превышения этих показателей (постановление Правительства РФ №7 от 08.01.09 г.).

В то же время необходимо понимать, что попытки представить добываемый попутный нефтяной газ, как товарную продукцию на наш взгляд, не имеют под собой какого-либо основания по той простой причине, что себестоимость данной продукции в несколько раз выше рыночной цены, которая не покрывает затрат на добычу, сбор, подготовку и транспортировку газа на перерабатывающие установки. Подсчитано, что при обустройстве месторождений с извлекаемыми запасами до 15 млн. тонн нефти транспорт газа на расстояние свыше 25 км никогда не окупается.

Вследствие этого огромное количество газа попутного нефтяного газа в настоящее время сжигается в факелах. Это приводит к загрязнению атмосферы, водных и наземных экосистем высокотоксичными веществами. Загрязнение воздуха оказывает вредное воздействие на человека, животных, растительность, наносит ущерб народному хозяйству, вызывает глубокие изменения в биосфере.

Все эти факты говорят о необходимости искать эффективные пути использования попутного нефтяного газа.

Одним из наиболее перспективных вариантов промышленной утилизации, на наш взгляд, является использование попутного нефтяного для выработки электрической и тепловой энергии на газопоршневых или газотурбинных станциях. Однако наличие в его составе сероводорода не позволяет использовать ПНГ в качестве топливного газа большинства энергоустановок и значительно сокращает срок службы печей подогрева нефти и паровых котельных на промыслах.

С 2005 года в ЗАО «Троицкнефть» действует «Программа по утилизации попутного нефтяного газа на Нагорном месторождении».

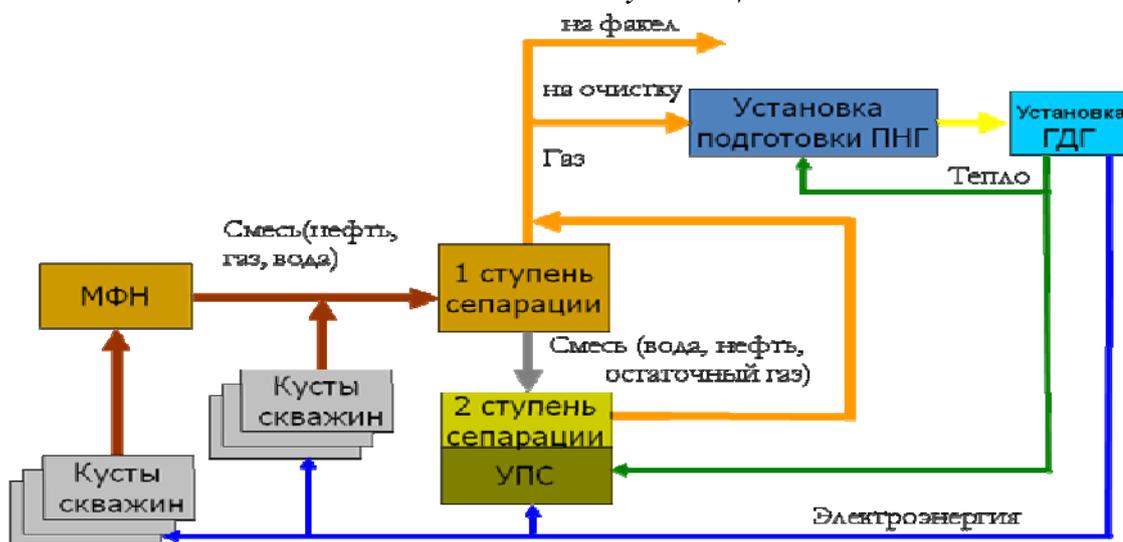
Согласно разработанной программе в 2007 году был внедрён в опытно-промышленную эксплуатацию комплекс утилизации ПНГ.

Данный комплекс включает в себя:

- установку подготовки (сероочистки) ПНГ;
- газовые двигатели-генераторы ГДГ-90,100 для выработки электроэнергии.

Внедрение установки по подготовке ПНГ обусловлено требованием к содержанию сероводорода в топливном газе на уровне не более 0,01 %. (Схематично, комплекс показан в рис. №1.)

Рис.№1. Схема комплекса утилизации газа



**I. Краткая характеристика процесса.**

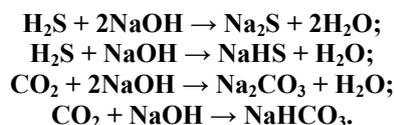
Весь объем добываемого на месторождении попутного нефтяного газа поступает на УПС на ГЗНУ-560. Практически весь газ после 1-ой и 2-ой ступени сепарации направляется на установку подготовки ПНГ. После сероочистки газ используется в качестве топлива на газопоршневых установках для выработки электроэнергии и тепла.

В таблице №1 приведен состав газа. Изначально состав определялся 08.12.05 г. в лаборатории ТНГП, в последующем неоднократно в лаборатории ОАО «ВНИИУС», из таблицы видно, что качество газа ухудшилось: - количество сероводорода увеличилось, а метана стало меньше.

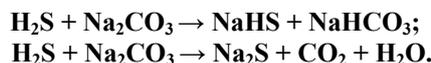
**Таб. №1. Хроматографический состав ПНГ**

Компонент	Состав газа, % масс.	
	08.12.2005	03.04.2009
Сероводород	2,59	2,81
Азот	32,46	37,07
Углекислый газ	5,98	6,90
Метан	19,93	17,10
Этан	11,75	14,14
Пропан	16,18	14,22
Изобутан	2,58	1,88
Н-Бутан	4,94	3,46
Изопентан	1,39	0,99
Н-Пентан	1,11	0,76
Гексан +выше	0,86	0,66

Для удаления сероводорода использована щелочно-каталитическая технология очистки ПНГ, разработанная в ОАО «ВНИИУС» и ООО «ПНГ-Энергия». Данная технология является наименее затратной с точки зрения капитальных вложений и основана на химической реакции  $H_2S$  со щелочным каталитическим комплексом с последующей стадией каталитического регенеративного обезвреживания насыщенного абсорбента.



далее в химпроцессе:



Затем сульфиды, гидросульфиды окисляются каталитическим методом до сульфатов и диалкилдисульфидов:



Преимуществом данного способа является герметичность технологического процесса, возможность утилизировать закачкой в пласт образуемые сульфатно-карбонатные стоки, близкие по составу к пластовой воде. Элементарной серы, требующей утилизации или захоронения, при этом способе очистке не образуется.

[Отработанный водный раствор сульфида и карбоната натрия перемешивается с пластовой водой и утилизируется через систему ППД.](#)

[Состав отработанного раствора:](#)

[Na<sub>2</sub>S - 2,7 %; сульфид натрия](#)

[NaHS - 2,0 %; гидросульфид натрия](#)

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> - 6,0 %; карбонат натрия  
NaHCO<sub>3</sub> - 5,0 %; гидрокарбонат натрия  
H<sub>2</sub>O - 84,3 %.

в таблице № 2. приводится состав газа до и после очистки

**Таб. №2. Состав ПНГ до и после очистки.**

Компонент	Состав газа, % масс.	
	до очистки	после очистки
Сероводород	3,44	0
Азот	22,54	27,31
Углекислый газ	7,16	0,50
Метан	14,66	17,65
Этан	15,75	18,11
Пропан	20,33	21,35
Изобутан	3,27	3,22
Н-Бутан	6,89	6,61
2,2-ДМПропан	0,01	0,01
Изопентан	2,09	1,91
Н-Пентан	1,62	1,47
Гексан +выше	2,24	1,86

## II. Описание установки подготовки попутного нефтяного газа.

Установка состоит из следующих узлов (**рис. №2, 3**):

1) емкостного оборудования в составе:

- емкости Е-1с для приготовления рабочего реагента;
- двух технологических аппаратов Е-2с, 5с, обеспечивающих непрерывность технологического процесса где непосредственно и происходит поглощение H<sub>2</sub>S и CO<sub>2</sub>;
- конденсаторсборников Е-3с, 4с используемых для осушки газа

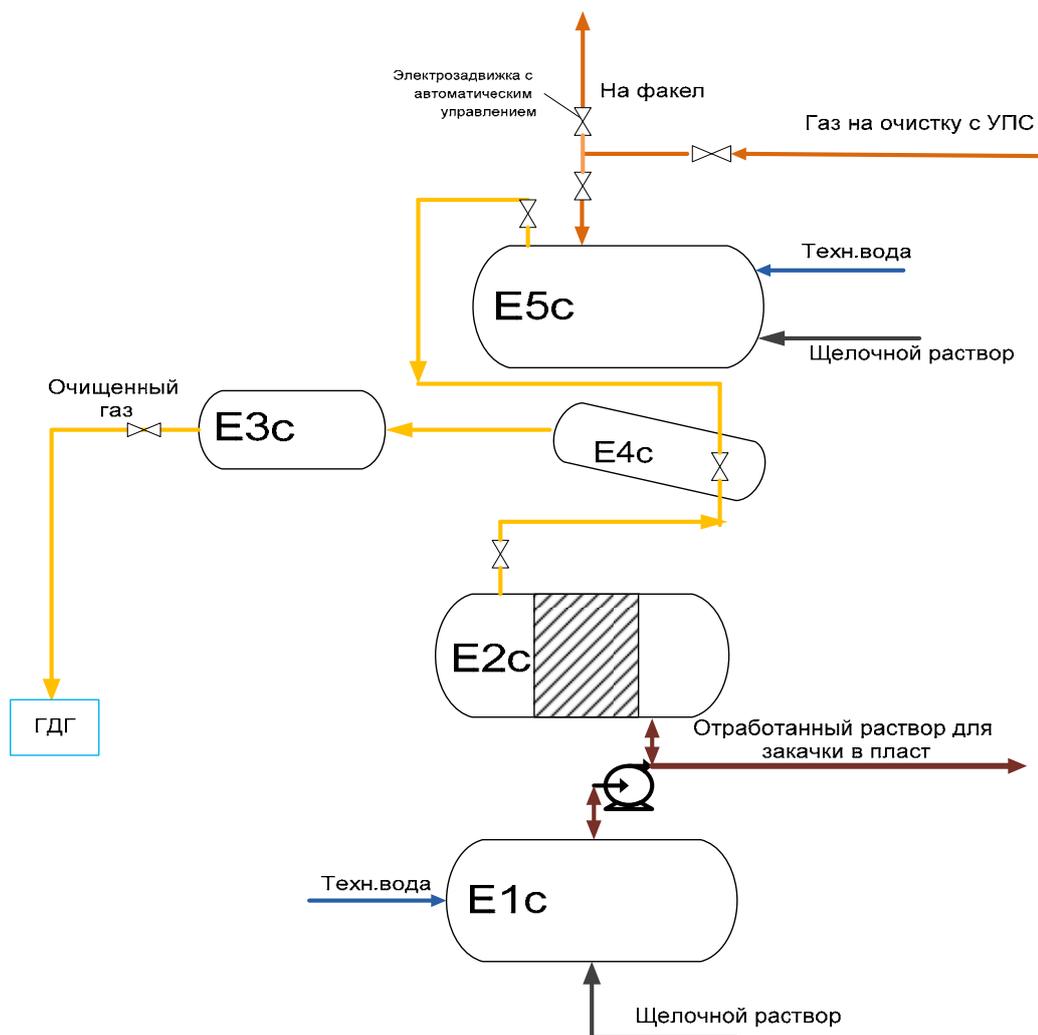
2) насос для перекачки химических растворов.

Установка имеет системы автоматики и контроля температуры, уровней жидкости и давления в технологических ёмкостях; запорно –регулируемой и предохранительной арматурой.

**Рис. №2. Установка подготовки ПНГ**



Рис. №3. Схема установки подготовки ПНГ



### III. Описание установки газового двигателя – генератора.

Газовый двигатель - генератор состоит из четырех основных блоков (рис. №4): сам двигатель, генератор, газовая линейка и блок утилизации тепла.

Рис. №4. Газопоршневой генератор



1) Газовый двигатель (производство г. Балаково, Саратовская обл., завод «Волжский дизель» им. Маминых).

Данный двигатель является аналогом дизельного двигателя, устанавливаемого на маневровые тепловозы. Двигатель рядный, шестицилиндровый, общий объем цилиндров – 46 литров; мощность - 720 л.с; номинальная частота - 1000 об/мин; масса - 5200 кг.

Циркуляция масла – принудительная; охлаждение двигателя производится также как во всех ДВС в трех режимах: а) малый круг; б) большой круг; в) и принудительно с помощью вентилятора через радиатор или блок утилизации тепла. Топливная система: с внешним или внутренним образованием газозооушной смеси с дальнейшим надувом через турбокомпрессор или газодувку в цилиндры. Поршневая группа имеет специальную расточку для оптимальной степени сжатия. Воспламенение производится от искры свечей зажигания, каждая свеча имеет индивидуальную катушку зажигания.

2) Генератор для выработки энергии номинальной мощностью – 500 кВт, КПД – 80% фирмы «Stamford» (Производство Великобритания). Масса - 963 кг.

Все параметры выходят на шкаф управления генератором (ШУГ), куда выводятся необходимые данные (U – напряжение, f – частота тока, P – нагрузка активная, Q – нагрузка реактивная, ток пофазно ABC, cos φ, I – сила тока, температурные режимы, управление «пуск-остановка», индикаторы аварийных остановок)

При пробной эксплуатации стабильная работа агрегата достигалась в диапазоне от 370 кВт до 420 кВт.

3) Газовая линейка (Производство Германия) фирма «Dungs».

Предназначена для подачи газа в газовый двигатель, настроена на подачу газа при определенных условиях, рабочий режим составляет 50 мВар (0,05 кг/см), расход газа при работе двигателя зависит от производимой мощности (от 60 до 150 м<sup>3</sup>/час).

4) Утилизатор вырабатываемого тепла типа СУ-500-4. Практика показала, что количество вырабатываемого газовым двигателем тепла соизмеримо, в энергетическом выражении, с количеством вырабатываемой ГДГ электроэнергии.

В целях повышения КПД установки и было принято решение об использовании (утилизации) попутно вырабатываемого тепла. В связи с этим было произведено строительство теплотрассы от установки по выработке электроэнергии до УПС на ГЗНУ-560

#### I. Система электроснабжения

Для использования на объектах ЗАО «Троицкнефть» собственно выработанной электроэнергии было решено использовать существующие ВЛ-10 кВ с применением повышающего трансформатора 630 кВА (рис. №5) и современных вакуумных реклоузеров типа ВБС (рис. №6). Т.е. выработанная генератором электроэнергия напряжением 0,4 кВ преобразуется в повышающем трансформаторе до 10 кВ (что соответствует напряжению существующих линий электропередач) и через автоматические вакуумные разъединители (реклоузеры) подается на задействованные фидера (рис. №7, №8). Применение автоматических разъединителей повышает надёжность электроснабжения объектов нефтедобычи – при возможном сбое в работе генератора, происходит автоматическое переключение электроснабжения на резервное (от существующей подстанции).

Рис. №5. КТПН 0,4/10 кВ, с повышающим трансформатором 630 кВА



Рис. №6. Вакуумные реклоузеры ВВС-10/20/630



Рис. №7. Схема подключения питания от газопоршневого генератора №1, 0,4 кВ в действующую ВЛ-10 кВ

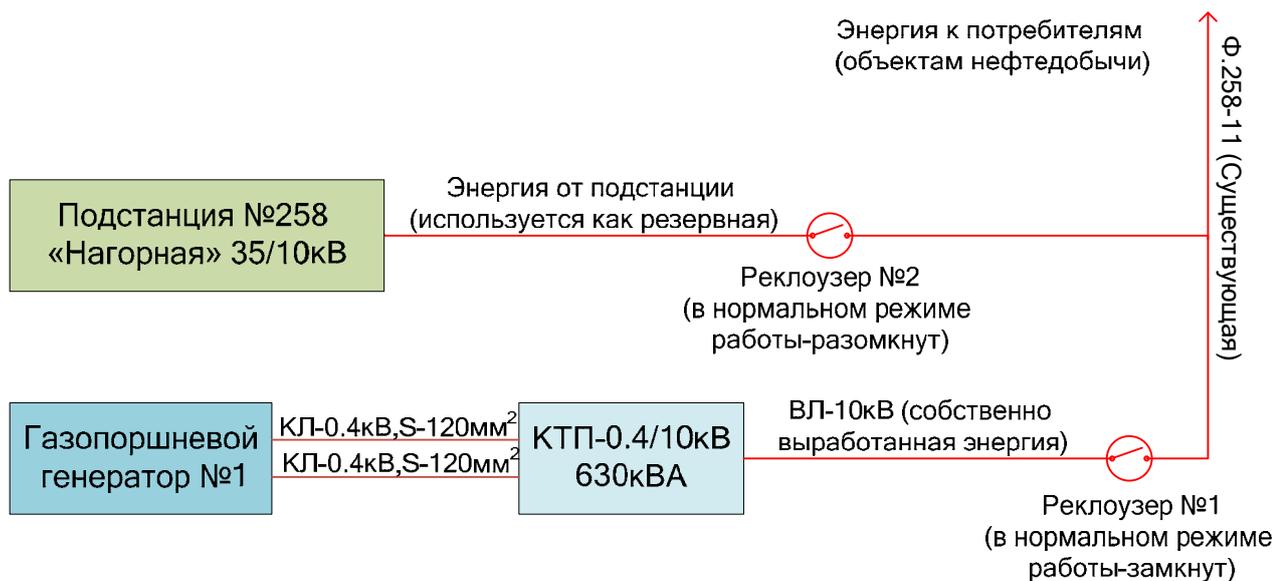


Рис. №8. Схема подключения питания от газопоршневого генератора №2, 0,4 кВ в действующую ВЛ-10 кВ

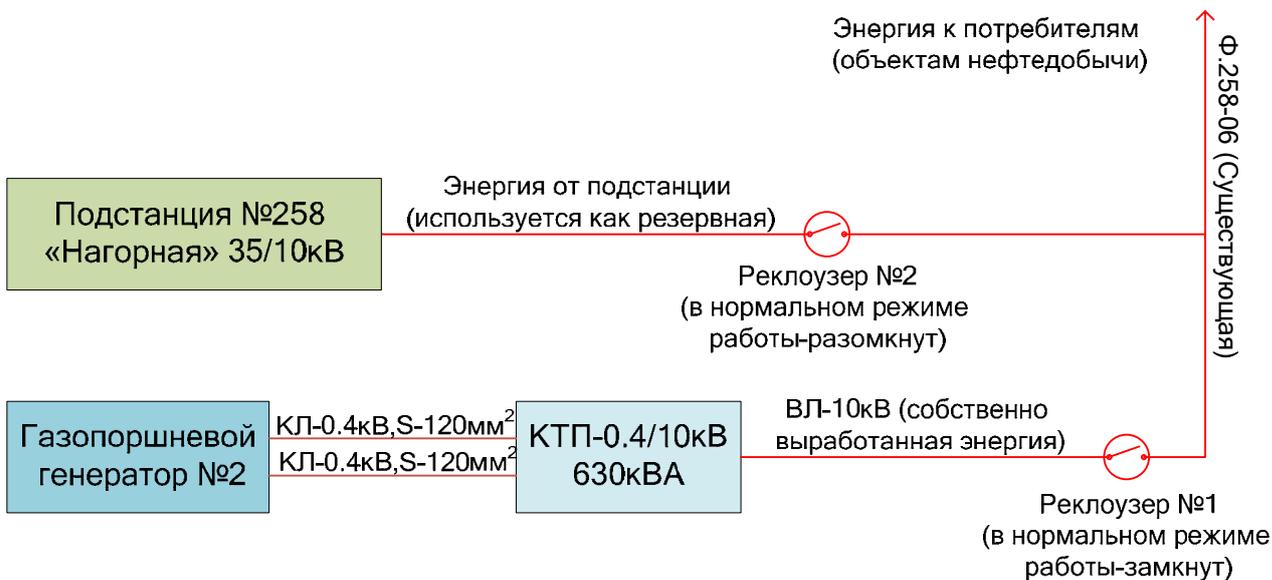
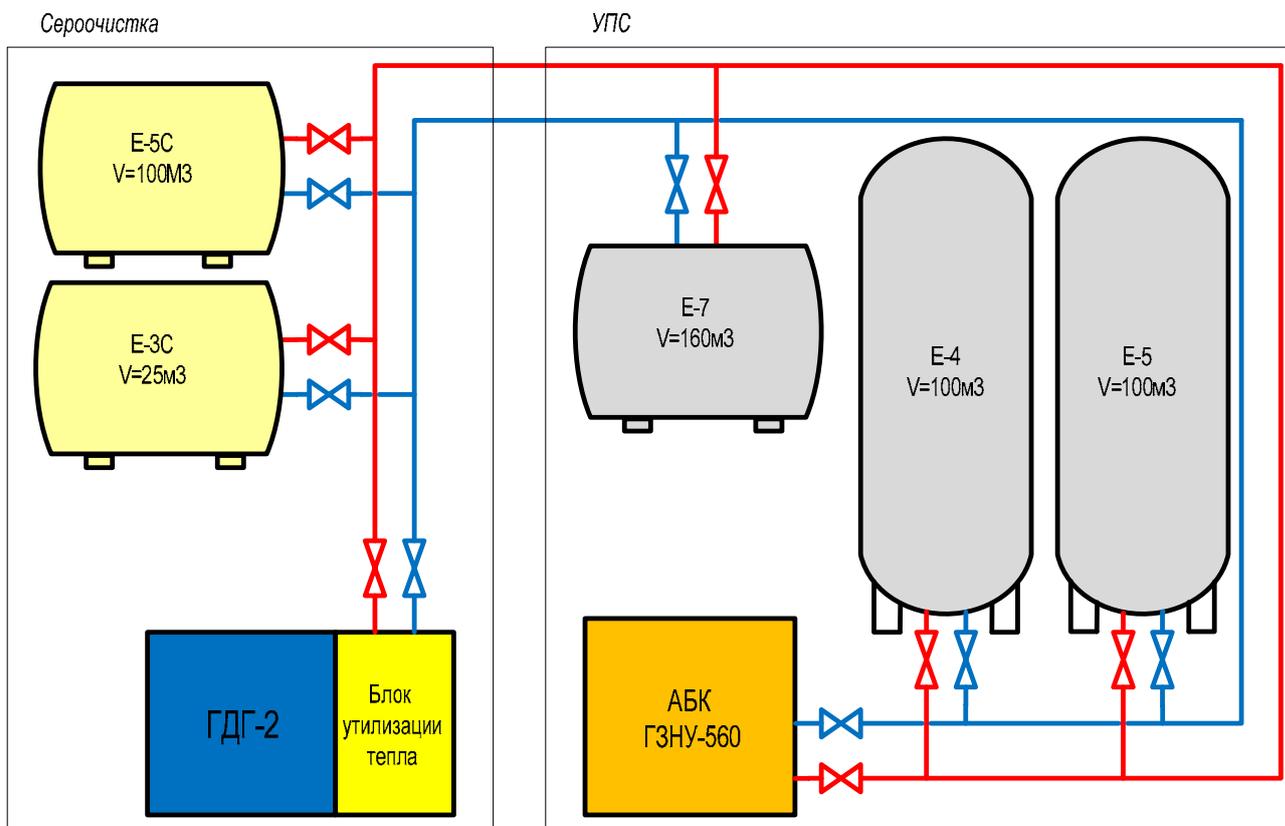


Рис. №9. Схема теплоснабжения объектов от утилизатора тепла СУ-500-4 ГДГ-90 (№2) на ГЗНУ-560 ЗАО «Троицкнефть»



**Краткий отчёт опытно-промышленной эксплуатации**

Установка очистки попутного нефтяного газа от сероводорода и выработки электроэнергии на Нагорном месторождении пущена в опытно-промышленную эксплуатацию 12 августа 2007 г.

С 01.10.2007 г. перешли на круглосуточный режим работы. На сегодняшний день установка работает в постоянном режиме, обеспечивая электроэнергией 53 скважины – 39 % эксплуатационного фонда скважин ЗАО «Троицкнефть».

17.07.2008 г. запущена в опытно-промышленную эксплуатацию вторая установка ГДГ-2 с утилизатором отводимого тепла. Данная установка питает 67 скважин – 49 % эксплуатационного фонда.

Утилизатор отводимого тепла обеспечивает теплом установку по подготовке ПНГ (технологические цели), установку предварительного сброса воды (УПС) (технологические цели) и АБК при ГЗНУ-560, всего 6 потребителей.

При этом параллельно производилась наработка и анализ работы комплекса в различных температурных условиях (зимний, переходный и летний периоды эксплуатации). Попутно решались возникающие вопросы технического характера (образование конденсата в топливном газе, образование гидратных пробок в газовых линиях и т.д.).

По состоянию на 1 апреля 2010 года на Установке по утилизации ПНГ ЗАО «Троицкнефть»:

- выработано **4 469** тыс. кВт ч электроэнергии, в том числе на ГДГ-1 **2 532** тыс. кВт ч, на ГДГ-2 **1 937** тыс. кВт ч;

- утилизировано **2 238** тыс. м<sup>3</sup> попутного нефтяного газа;

- запитано **120** скважин - 88 % эксплуатационного фонда ЗАО «Троицкнефть»;

- обеспечивается теплом 6 потребителей общей эквивалентной мощностью **240** кВт.

Информация по годам приведена в таблице 1.

**Таблица**

**1**

Наименование параметра	2007 г.	2008 г.			2009 г.			Суммарная на 01.04.2010 г.		
	ГДГ-1	ГДГ-1	ГДГ-2	Общ.	ГДГ-1	ГДГ-2	Общ.	ГДГ-1	ГДГ-2	Общ.
Выработка эл.энергии, тыс. кВт.ч	235 663	1 040 694	306 040	1 346 734	1 033 832	1 295 680	2 329 512	<b>2 531</b> <b>740</b>	<b>1 937</b> <b>440</b>	<b>4 469</b> <b>180</b>
Утилизация газа, тыс. м <sup>3</sup>	109 438	517 532	105 067	622 599	500 125	566 587	1 066 712	<b>1 429</b> <b>433</b>	<b>808</b> <b>072</b>	<b>2 237</b> <b>505</b>
Наработка, час	2 045	7 116	1 840	8956	6 814	6 199	13013	<b>17 581</b>	<b>9 657</b>	<b>27 238</b>

**Внедренный в ЗАО «Троицкнефть» комплекс утилизации является первым в РФ примером рационального использования высокосернистого низконапорного ПНГ для энергообеспечения промышленных объектов.**

*Троицкнефть, ЗАО  
Россия, 423190, Республика Татарстан, Новошешминский р-н,  
с. Новошешминск, ул. Советская, д.80  
т.: +7 (8553) 31-4940, ф.: +7 (8553) 31-4930  
troickneft@tatais.ru*

**Основные тенденции на рынке труда в нефтегазовой отрасли в 2010 году  
(«АНКОР ТЭК»)**

*«АНКОР ТЭК»», Мячин Иван Владимирович, Директор*

В целом, можно обозначить следующие тренды на российском рынке труда:

- **постепенный рост спроса на персонал;**
- **медленное увеличение заработных плат;**
- **поэтапное возвращение компенсационных пакетов;**
- **увеличение конкуренции за персонал;**
- **постепенный разворот рынка в сторону соискателя, увеличение активности в рассмотрении новых предложений на рынке труда работающими сотрудниками;**
- **увеличение спроса на услуги по оценке и обучению персонала;**
- **интернетизация кадрового рынка региона;**
- **увеличение трудовой миграции внутри страны.**

На данный момент состояние рынка труда в регионах России можно назвать «выздоровливающим». Безусловно, в каждом городе своя специфика. Но тенденция к росту налицо: рост вакансий и запросов на подбор персонала. Причем данная динамика устойчива, что свидетельствует об оживлении рынка.

По нашим прогнозам количество позиций в целом по России в 2010 году, особенно, к III кварталу ощутимо увеличится. Причем в каждом из регионов причина оживления своя: в Центральной части страны это связано с приходом на рынок новых игроков и привлечением новых западных инвесторов.

Начало 2010 отмечено новыми проектами по подбору персонала – заказами от крупных компаний – наших клиентов, связанных с угольной отраслью, у которых в 2009 г. был введен мораторий на прием новых сотрудников. Для многих компаний оживление рынка труда связано с размораживанием программ, которые многие компании были вынуждены приостановить из-за кризиса.

При этом требования клиентов при отборе кандидатов стали более высокими. Увеличено количество этапов при наборе, появилось больше людей, участвующих в принятии решения о найме человека на работу. Это позволяет максимально полно оценить человека (со всех сторон) и "приблизить" руководителей к процессу найма, тем самым, мотивируя их на ответственное отношение к уже нанятому сотруднику.

Если говорить о нефтегазовом и энергетическом рынках, то за последние полгода мы наблюдаем увеличение количества поступающих заявок на подбор персонала в среднем на 40%, что связано с комплексным оживлением в отрасли и возросшей необходимостью качественного и быстрого подбора нового персонала. Явно увеличился спрос на привлечение узких специалистов (менеджеров проектов, геологов, геофизиков, специалисты по скважинным работам, менеджеров по охране труда и т.д.). Однако это именно те профессии, где одним из основных требований будет опыт работы в отрасли и, как правило, профильное образование и наличие определенных сертификатов. То же самое касается и менеджеров по продажам/ развитию бизнеса, так как для компаний при подборе важно наличие у кандидатов соответствующих связей и глубокого знания продуктов, сервисов и т.д.

В связи с выходом на российский рынок новых зарубежных компаний, а также оживлением ряда нефтегазовых проектов, возрос спрос и на позиции управленческого уровня, где также, хоть и не столь критично, отдается предпочтение людям с имеющимся длительным опытом руководства похожими организациями и успешно реализованными проектами. А вот на вакансии в так называемом «бэк-офисе» (финансисты, логисты, юристы и т.д.), количество поступающих заявок на которые также высоко, могут с успехом претендовать люди и из других отраслей. Здесь для кандидата главное знание предмета своей деятельности, а знание рынка в большинстве случаев будет лишь преимуществом. Поэтому на подобного рода позициях часто можно увидеть людей, пришедших извне: сектора строительства, товаров народного потребления, банков и пр.

При этом, опираясь на опыт работы компании «АНКОР ТЭК», можно сказать, что на энергетическом рынке в последнее время наблюдается дефицит высококвалифицированных специалистов профильных направлений. И сейчас он, скорее, только растет. Не секрет, что в последнее время вопрос качественной подготовки специалистов, способных вести эффективную деятельность в условиях свободного рынка с жесткими временными рамками проектов и более четким контролем их выполнения, является одним из основополагающих. Требованиями к таким людям, как правило, являются полученное высшее образования, знание современных стандартов качества и технологий, мобильность и личностная гибкость. Подобные специалисты призваны оптимизировать деятельность компании на различных уровнях, подстроить ее под

новые требования изменившегося рынка, выделить конкурентные преимущества. А таких людей на рынке не так много. Все чаще имеют место случаи, когда по тем же причинам на руководящие должности энергетические компании берут людей из совсем других секторов, например, из управленческого консалтинга.

С началом кризиса заработные платы в топливно-энергетическом секторе упали незначительно по сравнению с другими секторами, а для некоторых (наиболее редких) специалистов и менеджеров были даже увеличены. В 2009 году многие компании планово провели индексацию своих заработных плат, в среднем от 8-20%. При подборе же новых сотрудников, если человек отвечает всем требованиям работодателя, то компании, как правило, удовлетворяют его зарплатные ожидания. Вкупе с этим на многих позициях предполагаются хорошие бонусные схемы. Поэтому с уверенностью можно говорить, что работать на рынке нефтегаза для кандидатов все также прибыльно. С конца 2009 года компанией «АНКОР ТЭК» были закрыты более 100 сложных и высокооплачиваемых вакансий в области финансов, продаж, инжиниринга, общего управления и др. Многие из них – для крупных западных фирм, которые при наборе нового персонала все также охотно пользуются услугами ведущих рекрутинговых агентств. Однако нельзя не отметить и все возрастающую активность в этом вопросе со стороны российских компаний.

Стоит подчеркнуть, что в последнее время поступает больше запросов именно от российских компаний-клиентов, которые стали привлекать кадровые компании намного активнее. Они все меньше берут людей путем внутренних рекомендаций, предпочитая найти человека «с рынка». При поиске персонала нужно также принимать во внимание тот факт, что многие, особенно крупные компании, имеют большое количество дочерних организаций. Поэтому при получении запроса от такой компании необходимо наиболее тщательно составлять карты поиска, чтобы ни в коем случае не сделать предложение работы сотрудникам обратившейся компании, работающим в каком-то из ее подразделений.

Можно констатировать, что на сегодняшний день одним из наиболее действенных способов поиска кандидатов на рынке энергетики можно считать поиск путем рекомендаций. Ввиду того, что рынок довольно узкий и многие специалисты друг друга знают, контакты с большим количеством людей в процессе поиска можно считать процедурой весьма эффективной. Кто-то из них обязательно выведет на интересующего нас человека. Для высоких позиций также весьма актуален прямой поиск. Зачастую люди, даже не заинтересованные в поиске работы, готовы выслушивать конкретные предложения с рынка и вести диалог. При подборе же кандидатов на начальные позиции чаще практикуется поиск через открытые источники, например, тематические сайты по поиску работы. Подобных кандидатов там довольно много и более трудоемкие источники поиска в данном случае могут быть и не нужны.

#### **\*Краткий прогноз на 2010-ый г.**

На основе наших исследований кадровой политики работодателей, мы прогнозируем постепенный рост спроса на персонал. Компании пережили тяжелые времена и развиваются, а значит, требуются хорошие управленцы, профильные специалисты и рабочие руки. Занятость населения по опыту различных стран очень быстро восстанавливается с ростом экономики, и Россия — не исключение. Конечно, кризис еще не прошел, будут и сокращения, но скорее точечные, затрагивающие определенные сферы. Если говорить о повышении оплаты труда, этот параметр, напротив, во всем мире после снижения восстанавливается очень медленными темпами. По данным итогового исследования заработных плат и компенсаций по России за 2009 г., увеличение оплаты труда в следующем году будет незначительным, и очевидно не успеет за темпами инфляции. В некоторых направлениях нефтегазовой отрасли повышение оплаты труда будет носить точечный характер.

Несмотря на общий спад экономики страны, мы оцениваем российский рынок кадрового консалтинга как перспективный. Важно отметить, что этот кризис стал доказательством зрелости, и возникло некое равновесие между спросом и предложением в нефтегазовой отрасли.

#### **АНКОР ТЭК**

109004, Москва, ул. Станиславского, 21, стр.3

Тел. +7 (495) 926-41-00, 789-89-59

[energy@ancor.ru](mailto:energy@ancor.ru) [www.ancorenergy.ru](http://www.ancorenergy.ru)

«АНКОР ТЭК» — ведущая российская компания, оказывающая полный спектр кадровых услуг организациям и подрядчикам нефтегазового и энергетического секторов, работающим на территории России и стран СНГ. Компания является дочерним подразделением холдинга АНКОР, представленном в 43 офисах на территориях России, Украины, Казахстана и Белоруссии.

Специалисты компании «АНКОР ТЭК» предоставляют сервис для таких сфер бизнеса как разведка и добыча, хранение и транспортировка, переработка и сбыт, нефтехимия.

[Календарь проведения конференций ООО «ИНТЕХЭКО» - www.intecheco.ru](http://www.intecheco.ru)



**27-28 марта 2012 г. – Пятая Международная металлургическая конференция  
МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО-2012**

инновационные технологии для обновления металлургических печей, повышения экономичности и эффективности металлургии, новейшие разработки в области газоочистки, водоочистки, переработки отходов, решения для автоматизации и промышленной безопасности.

**28 марта 2012 г. – Третья Межотраслевая конференция  
АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА-2012**

лучшие технологии, образцы красок и лакокрасочных материалов для защиты от коррозии, огнезащиты и изоляции, вопросы промышленной безопасности, противокоррозионная защита, усиление и восстановление строительных конструкций зданий, сооружений и технологического оборудования предприятий нефтегазовой отрасли, энергетики, металлургии, машиностроения, цементной и других отраслей промышленности.

**24 апреля 2012 г. -Третья Нефтегазовая конференция ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2012**

комплексное решение вопросов экологической безопасности нефтегазовой отрасли, вопросы газоочистки, водоподготовки и водоочистки, утилизации ПНГ, переработки отходов.

**5-6 июня 2012 г. - Четвертая Всероссийская конференция  
РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2012**

модернизация и реконструкция электростанций ТЭЦ, ГРЭС, ТЭС, ГЭС, повышение эффективности, надежности, автоматизации, безопасности и экологичности энергетики, инновационные разработки для повышения ресурса и эффективности турбин, котлов и другого энергетического оборудования.

**25-26 сентября 2012 г. - Пятая Международная межотраслевая конференция  
ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2012**

единственное межотраслевое мероприятие в СНГ, охватывающее практически все вопросы газоочистки, пылеулавливания, золоулавливания, вентиляции и аспирации (электрофильтры, рукавные фильтры, скрубберы, циклоны, вентиляторы, дымососы, конвейеры, пылетранспорт, агрегаты питания электрофильтров, пылемеры, газоанализаторы, АСУТП, промышленные пылесосы, фильтровальные материалы, оборудование систем вентиляции и кондиционирования).

**30-31 октября 2012г. – Третья Межотраслевая конференция  
ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ-2012**

лучшие технологии водоснабжения, водоподготовки, водоотведения и водоочистки, различные способы обработки воды, подготовка и очистка промышленных сточных вод, фильтрование, абсорбция, озонирование, глубокое окисление, нанотехнологии, подготовка чистой и ультрачистой воды, замкнутые системы водопользования, решения проблем коррозии в системах оборотного водоснабжения, приборы контроля качества воды, автоматизация систем водоподготовки и водоочистки в промышленности.

**27 ноября 2012 г. – Третья Межотраслевая конференция  
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-2012**

новейшие решения для автоматизации предприятий энергетики, металлургии, нефтегазовой и цементной промышленности, современные информационные технологии, IT, АСУТП, ERP, MES-системы, контрольно-измерительная техника, газоанализаторы, расходомеры, спектрометры, системы мониторинга, контроля, учета, КИП и автоматизации технологических процессов.

© ООО «ИНТЕХЭКО» 2008-2011. Все права защищены.



**ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ ОБРАЩАЙТЕСЬ В ООО «ИНТЕХЭКО»:**

Председатель оргкомитета конференций  
Директор по маркетингу ООО «ИНТЕХЭКО» - Ермаков Алексей Владимирович,  
тел.: +7 (905) 567-8767 факс: +7 (495) 737-7079  
[admin@intecheco.ru](mailto:admin@intecheco.ru) , [www.intecheco.ru](http://www.intecheco.ru)