



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНСОРЦИУМ ИЗОТЕРМИК

Член Ассоциации нефтепереработчиков и нефтехимиков России

Союза нефтегазопромышленников России

Ассоциации «Химнефтегазэксперт»

Ассоциации «РосТеплоСтройМонтаж»

Ассоциации «Металлургэксперт»

Ассоциации «Нефтегазсервис»

(495) 319-53-67, (495) 319-59-67, (985) 928-48-27

www.isotermik.com e-mail: isotermik@yandex.ru

«Ключевые аспекты проектирования и строительства изотермических резервуаров в России»

Круглый стол Ассоциации «Нефтегазсервис»

Ханухов Ханух Михайлович
генеральный директор
ООО «НПК Изотермик»,
д.т.н., член-корр. АИН РФ

16 ноября 2017 года,
Москва

НПК «Изотермик» был создан в 1991 году при поддержке Госгортехнадзора РФ и по инициативе ряда ведущих специализированных институтов, заводов и строительно-монтажных организаций России для решения комплекса проблем, связанных с обеспечением безопасности изотермического хранения сжиженных газов. В настоящее время НПК «Изотермик» включает в себя:

- Проектную организацию,

специализирующуюся на проектировании хранилищ сжиженных углеводородных газов (СУГ), сжиженного аммиака, сжиженного природного газа (СПГ), нефти и нефтепродуктов;

- Экспертно-диагностический центр,

работающий по переоформленной в 2016 году в соответствии с законодательством лицензии Ростехнадзора на осуществление деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности и имеющий аттестованную лабораторию неразрушающего контроля (ЛНК).

Основные области деятельности:

- **Проектирование резервуаров сжиженных газов, нефти и нефтепродуктов, эксплуатируемых на ОПО;**
 - **Разработка «Обоснования безопасности» на ОПО;**
 - **Разработка «Специальных технических условий» (СТУ) на проектирование и строительство;**
 - **Проведение научно-технического сопровождения проектирования;**
 - **Авторский надзор на этапах изготовления и строительства;**
-
- **Экспертиза промышленной безопасности (ЭПБ):**
 - *технической документации;*
 - *технических устройств;*
 - *зданий и сооружений, в том числе изотермических резервуаров для хранения сжиженных газов.*
 - *Комплексное техническое диагностирование;*
 - *Разработка нормативных документов по промышленной безопасности.*

<p>Список заказчиков</p>	<p>Проектные работы, выполненные ООО «НПК Изотермик»</p>
<p>ОАО «Запсибнефтехим» г. Тобольск, Тюменская обл.</p>	<p>- Разработка проектных решений теплоизоляции изотермических резервуаров хранения этилена, пропилена и фракции С₂-С₃.</p>
<p>Припортовый завод г. Одесса, Украина</p>	<p>- Разработка рабочей документации на изотермический резервуар вместимостью 30 000 т для хранения жидкого аммиака.</p>
<p>ПО «Минудобрения» г. Мелеуз, респ. Башкортостан</p>	<p>- Разработка рабочей документации на изотермический резервуар вместимостью 10 000 т для хранения жидкого аммиака.</p>
<p>Припортовый завод г. Вентспилс, Латвия</p>	<p>- Разработка рабочей документации на изотермический резервуар вместимостью 6 500 т для хранения жидкого аммиака.</p>
<p>ОАО Химический завод Л.Я. Карпова г. Менделеевск, респ. Татарстан</p>	<p>- Разработка рабочей документации на изотермический резервуар вместимостью 30 000 т для хранения жидкого аммиака. (Информация о вводе в эксплуатацию отсутствует)</p>
<p>ПО «Азот» г. Кемерово, Кемеровская обл.</p>	<p>- Разработка рабочей документации на изотермический резервуар вместимостью 10 000 т для хранения жидкого аммиака. (Введен в эксплуатацию в 80-х годах)</p>

<p>Томский Химзавод г. Томск, Томская обл.</p>	<p>- Разработка рабочей документации на изотермический резервуар для хранения жидкого этилена емкостью 10 000 м³. (Введен в эксплуатацию в 1993 году)</p>
<p>Тобольский НХК г. Тобольск, Тюменская обл.</p>	<p>- разработка рабочей документации на изотермический резервуар емкостью 10 000 м³ для хранения жидкого пропилена. (Проект выполнен 1992 году)</p>
<p>Тобольский НХК г. Тобольск, Тюменская обл.</p>	<p>- Разработка рабочей документации на двухстенный изотермический резервуар емкостью 20 000 м³ для хранения СУГ. (Проект выполнен 1993 году)</p>
<p>Таманская база СУГ п/о Тамань, Краснодарский край</p>	<p>- Разработка рабочей документации на изотермический резервуар вместимостью 10 000 т для хранения жидкого СУГ.</p>
<p>ПО «Оргсинтез» г. Казань, респ. Татарстан</p>	<p>- Разработка рабочей документации на изотермический резервуар вместимостью 10 000 т для хранения жидкого этилена. (Проект выполнен 1991 году)</p>
<p>Республика Армения</p>	<p>- Разработка рабочей документации на изотермический резервуар объемом 60 000 м³ для хранения СПГ. (Резервуар изготовлен в 1988 году. Не введен в эксплуатацию по причине землетрясения в г. Спитак 7 декабря 1988 года)</p>
<p>ОАО «Гипрокаучук»</p>	<p>- Вертикальный цилиндрический изотермический резервуар двустенной конструкции для хранения этилена объемом 10 000 м³; - Двустенный изотермический резервуар объемом 20 000 м³ для хранения СУГ.</p>

<p>ООО «Ставролен» г. Буденновск, Ставропольский край</p>	<p>Изотермический двустенный вертикальный цилиндрический резервуар для хранения жидкого этилена объемом 880 м³. (Введен в эксплуатацию в 2015 году)</p>
<p>ОАО «Еврохим-Северо-Запад»</p>	<p>Технический проект с анализом вероятности риска аварии: Производство аммиака, Кингисепп. Склад жидкого аммиака. Изотермическое хранилище жидкого аммиака вместимостью 30 000 т.</p>
<p>ЗАО «Балтхимэкспорт» о. Высоцкий, Ленинградская обл.</p>	<p>Изотермический резервуар вместимостью 30 000 т для хранения жидкого аммиака с двумя силовыми стенками, подвесной крышей внутреннего резервуара и эффективной тепловой изоляцией межстенного пространства.</p>
<p>Перевалочная база морского порта Туапсе Краснодарского края</p>	<p>Технико-экономическое обоснование (эскизного комплексного проекта) изотермического резервуара объемом 20 000 м³ для хранения сжиженного пропана (температура -43 °С).</p>

<p>ОАО «Балаковские минеральные удобрения» г. Балаково, Саратовской обл.</p>	<p>- Впервые в России разработан проект шарового резервуара объемом 3 000 м³ для хранения жидкого аммиака под давлением 0,6 МПа. (Введен в эксплуатацию в 2014 году)</p>
<p>АО «Алексела Терминал» Эстония</p>	<p>- 2 шаровых газгольдера объемом 2 000 м³ каждый для технического бутана под давлением 0,8 МПа по Европейским стандартам. (Введены в эксплуатацию в 80-е годы)</p>
<p>АО «Sillgas» Эстония</p>	<p>- 4 шаровых резервуара объемом 2 000 м³ каждый для технического бутана под давлением 0,8 МПа; - 4 шаровых резервуара объемом 2 000 м³ каждый для пропан-бутановой смеси под давлением 1,5 МПа по Европейским стандартам. (Введены в эксплуатацию в 80-е годы)</p>
<p>ОАО «Казаньоргсинтез»</p>	<p>- Шаровые резервуары объемами 600 м³ на рабочее давление 1,48 МПа.</p>

<p><i>АО «Невинномысский Азот», Ставропольский край, г. Невинномысск</i></p>	<p><i>Проектная документация на Склад жидкого аммиака АО «Невинномысский Азот», Невинномысск. Изотермический резервуар жидкого аммиака вместимостью 30 000 т.</i></p>
<p><i>ОАО «Минудобрения», Воронежская обл., г. Россошь</i></p>	<p><i>Рабочая документация на техническое перевооружение Замена тепловой изоляции изотермического хранилища 30 000 т. аммиака (Изоляция заменена в 2013 году)</i></p>
<p><i>Самарская обл., г. Тольятти, промышленная площадка ОАО «Тольяттиазот», квартал Г-Д-3</i></p>	<p><i>Рабочая документация на техническое перевооружение Замена тепловой изоляции изотермического резервуара вместимостью 30 000 т. жидкого аммиака (Изоляция заменена в 2015 году)</i></p>
<p><i>Самарская обл., г. Тольятти, промышленная площадка ОАО «Тольяттиазот», квартал Г-Д-3</i></p>	<p><i>Рабочая документация на техническое перевооружение Замена тепловой изоляции изотермического резервуара вместимостью 30 000 тонн жидкого аммиака на более эффективную изоляцию из пеностекла FOAMGLAS (Работы по замене изоляции запланированы в 2017 году)</i></p>
<p><i>ОАО «ФосАгро-Череповец», Вологодская обл., г. Череповец</i></p>	<p><i>Рабочая документация Изотермический резервуар для хранения жидкого аммиака 1-Т-9101 вместимостью 20 000 т. Лестницы через ограждение. (Лестницы смонтированы в 2016 году)</i></p>
<p><i>Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд. г. Южно-Сахалинск.</i></p>	<p><i>Расчет изотермического резервуара для хранения СПГ объемом 100000м³ для Сахалин Энерджи в части подтверждения соответствия основных конструкций резервуара требованиям действующих в настоящее время российский нормативно-технических документов для последующего включения этих расчетов в пояснительную записку к СТУ на резервуар (Работа ведется в 2017 году)</i></p>
<p><i>Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд. г. Южно-Сахалинск.</i></p>	<p><i>Проектная документация на изотермический резервуар для хранения СПГ объемом 100000м³ (Работа ведется в 2017 году)</i></p>

<p align="center">Нефтебаза г. Софрино, Московская обл.</p>	<p>- Разработка проектной и рабочей документации, строительство 8-ми резервуаров вертикальных стальных сварных РВС-1000 (со сливоналивной ж/д эстакадой на шесть ж/д цистерн и площадкой налива нефтепродуктов в автоцистерны). (Введены в эксплуатацию)</p>
<p align="center">Каспийский Трубопроводный Консорциум (КТК) г. Новороссийск, Краснодарский край</p>	<p>- Парк вспомогательных резервуаров объемом от 200 до 17000 м³, в т.ч. типа РВС-9500 с плавающей двудечной крышей для нефти и РВС-17000 для противопожарной воды, рассчитанного на взрывную нагрузку интенсивностью 1400 кгс/м². (Введены в эксплуатацию)</p>
<p align="center">АК «Транснефть»</p>	<p>- Резервуар РВС-10 000 повышенной антикоррозионной стойкости для хранения высокосернистой сырой нефти с гладкой внутренней поверхностью крыши; (Введен в эксплуатацию) - Станция защиты на 283 км нефтепровода Ярославль-Москва с резервуарным парком из 4 горизонтальных полуобвалованных резервуаров объемом 1 000 м³ каждый. (Введены в эксплуатацию)</p>
<p align="center">ЗАО «Метен» г. Санкт-Петербург</p>	<p>- Баки-аккумуляторы объемом от 100 до 2 000 м³. (Введены в эксплуатацию)</p>

<p>ЗАО НТЦ «Эрконсиб» г. Новосибирск</p>	<p>Типоразмерный ряд РВС с понтонами для нефти и нефтепродуктов объемом от 100 до 5000 м³. (По типоразмерному ряду разработаны и введены в эксплуатацию ряд РВС на различных заводах)</p>
<p>ОАО «Туланефтепродукт»</p>	<p>РВС-1 000 и РВС-2 000 с понтонами.</p>
<p>ОАО «Московский НПЗ»</p>	<p>РВС-1 000 с крышей и понтоном из высокопрочных коррозионно-стойких алюминиевых сплавов; самоустанавливающиеся понтоны обладают более высокой по сравнению с существующими взрывопожаробезопасностью; полная ремонтпригодность полых поплавков обеспечивается ниппельным контролем избыточного давления; подпружиненный секционный затвор на фторопластовых роликах обеспечивает высокую газоплотность и компенсирует геометрические отклонения стенки резервуара до 130 мм, исключает искрообразование и зависание понтона. (Введен в эксплуатацию)</p>
<p>ЗАО «Нижекамский НПЗ»</p>	<p>Резервуарные парки для хранения нефти и нефтепродуктов в количестве 19 РВС, объемом от 400 до 10 000 м³ с фундаментами и обвалованием. (Введены в эксплуатацию)</p>
<p>ЗАО «Беломорская нефтебаза» г. Кандалакша, Мурманская обл.</p>	<p>Расширение резервуарного парка в составе 2 РВС объемом 30 000 м³ каждый с алюминиевыми понтонами, насосной и технологическими трубопроводами. (Введены в эксплуатацию)</p>
<p>ОАО «НК «Роснефть» - Архангельские нефтепродукт»</p>	<p>Разработка проекта реконструкции терминала по перевалке до 4,3 млн. т/год нефтепродуктов. (Реконструкция проведена)</p>

*Завод по производству смазочных и
сопутствующих материалов концерна
FUCHS (ФУКС) ООО «ФУКС ОЙЛ»,
Московский округ, г. Калуга*

*Рабочая документация **Вертикальные резервуары хранения базовых масел в количестве 5 (пять штук) объемом 300м³ каждый с сопутствующими металлоконструкциями**
(Резервуары изготовлены в 2016 году)*

*Дмитровский филиал МГТУ им. Н.Э.
Баумана, Московская обл.,
Дмитровский район, п. Орево*

*Рабочая документация **Решетчатая башня высотой 25 м для установки ветрогенератора ОСА 3000**
(Строительство башни планируется в 2017 году)*

<p>ООО «Восточная Нефтехимическая компания» г. Находка, Приморский край</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 4 Изотермических резервуара для хранения жидкого этилена и жидкого пропилена номинальным объемом 10 000 м³; - Специальные технические условия (СТУ) на проектирование строительство и эксплуатацию изотермических резервуаров для хранения жидкого этилена и жидкого пропилена номинальным объемом 10 000 м³. <p>(Не введены в эксплуатацию по причине приостановки программы заказчиком)</p>
<p>ОАО «КуйбышевАзот»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Разработка специальных технических условий (СТУ) и проектной документации с обоснованием безопасности на изотермический резервуар вместимостью 10 000 т для хранения жидкого аммиака. - Разработка проектной документации на изотермический резервуар вместимостью 10 000 т для хранения жидкого аммиака. <p>(в 2017 году планируется разработка рабочей документации)</p>
<p>ОАО «Сахалин-2»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Разработка специальных технических условий (СТУ) на проектирование и строительство шаровых резервуаров объемом 1 600 м³ для хранения сжиженных хладагентов завода СПГ.

<p align="center">Штокмановске газоконденсатное месторождение ДОО ЦКБН ОАО «Газпром»</p>	<p>- Разработка специальных технических условий (СТУ) на изотермические резервуары для хранения сжиженного природного газа объемом 140 000 - 180 000 м³ и засыпные резервуары для хранения сжиженных хладагентов объемом 365 м³ и 1670 м³.</p>
<p align="center">ОАО «ФосАгро-Череповец», Вологодская обл., г. Череповец</p>	<p>- Разработка специальных технических условий (СТУ) на проектирование и строительство объекта Изотермический резервуар для хранения жидкого аммиака 1-Т-9101 вместимостью 20 000 т. (СТУ утверждены в Минстрое России в 2016 году)</p> <p>- Проектная документация Изотермический резервуар для хранения жидкого аммиака 1-Т-9101 вместимостью 20 000 т. Адаптация проекта «ФосАгро аммиак (RPA), Россия. Резервуар для хранения аммиака 1-Т-9101 вместимостью 20000 тонн АО «ФосАгро-Череповец», выполненного фирмой «SPG Steiner GmbH» (Резервуар смонтирован. В 2017 году вводится в эксплуатацию)</p>

Всего с 1991 по 2017 гг. выполнено:

- более 100 проектов резервуаров, резервуарных парков, терминалов и других ОПО.

Состояние отечественной нормативно-технической базы
Перечень действующей в РФ нормативно-технической документации, применяющейся при
проектировании металлоконструкции
изотермических резервуаров хранения СПГ

№ п/п	Наименование документа	Примечания (раздел документа и др.)
1	СП 16.13330.2011. Стальные конструкции	Расчет цилиндрических оболочек, каркасов крыш резервуаров.
2	СП 43.13330.2012. Сооружения промышленных предприятий	1) коэффициенты условий работы стенки резервуара; 2) метод расчета нагрузок от сыпучих сред (перлита)
3	СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия	Нагрузки на ИР
4	СП 14.13330.2012. Строительство в сейсмических районах	М.б. использован частично в части назначения коэффициентов безопасности
5	РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов	Обоснование безопасности, анализ риска
6	ВНТП 51-1-88. Нормы технологического проектирования установок по производству и хранению сжиженного природного газа, изотермических хранилищ и газозаправочных станций. (Ведомственные нормы Мингазпром СССР)	Технология

Нормативные документы, разработанные НПК «Изотермик» в рамках сотрудничества с Ростехнадзором.

№ п/п	Год издания	Наименование документа
1.	2000	РД 03-380-00 «Инструкция по обследованию шаровых резервуаров и газгольдеров для хранения сжиженных газов под давлением»
2.	2001	РД 03-410-01 «Инструкция по проведению комплексного технического освидетельствования изотермических резервуаров сжиженных газов»
3.	2008	СА-03-008-08 «Резервуары вертикальные стальные сварные для нефти и нефтепродуктов; Техническое диагностирование и анализ безопасности (Методические указания)»
4.	2009	СТО-СА-03-002-2009 «Правила проектирования, изготовления и монтажа вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов»

По причине отсутствия единого нормативного документа в конкретных случаях требуется разработка специальных технических условий (СТУ).

Основные положения СТУ для ИР:

1. Обоснование выбора конструктивной схемы, обеспечивающей наибольшую безопасность эксплуатации ИР.
2. Обоснование отказа от сооружения защитной железобетонной стены для ИР полного сдерживания.
3. Обоснование системы налива продукта, исключаящей эффект «roll-over», «тёплых линз» и т.д.
4. Требования к гидравлическим испытаниям ИР.
5. Требования к техническому диагностированию ИР.



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНСОРЦИУМ ИЗОТЕРМИК

Член Ассоциации нефтепереработчиков и нефтехимиков России

Союза нефтегазопромышленников России

Ассоциации «Химнефтегазэксперт»

Ассоциации «РосТеплоСтройМонтаж»

Ассоциации «Металлургэксперт»

СРО «Нефтегазсервис»

Спасибо за внимание!

(495) 319-53-67, (495) 319-59-67, (985) 928-48-27

e-mail: isotermik@yandex.ru

www.isotermik.com

Москва, Варшавское шоссе, д.125, стр.1, секция 11.