



Совет главных механиков
нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий
России и стран СНГ

Ассоциация нефтепереработчиков и нефтехимиков
ООО «НТЦ Советов главных технических руководителей
предприятий ТЭК»

Материалы совещания

**ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ
ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ ПО ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ
ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ОБОРУДОВАНИЯ, УЗЛОВ,
СООРУЖЕНИЙ И ОБЪЕКТОВ В ЦЕЛОМ
В СУЩЕСТВУЮЩИХ УСЛОВИЯХ ВНЕШНИХ ОГРАНИЧЕНИЙ.
ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ.**

**СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ
РЕМОНТНО-МЕХАНИЧЕСКИХ ЦЕХОВ И ПРОИЗВОДСТВ
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ.**

**КАДРЫ И КОМПЕТЕНЦИИ.
ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ СОБСТВЕННЫМИ СИЛАМИ**

Москва
2024 г.

ПЕРСПЕКТИВЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ И МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ СТАНДАРТИЗАЦИИ В АО «ВНИИПТХИМНЕФТЕАППАРАТУРЫ» В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И РЕМОНТА СОСУДОВ И АППАРАТОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



Л.С. Щелкунов

АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры»,
г. Волгоград

Всесоюзный (сейчас Всероссийский) научно-исследовательский и проектный институт технологии химического и нефтяного аппаратостроения (АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры») основан в 1964 г.

АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры», созданный как проектно-технологический институт, начиная с 1966 г. стал головной технологической организацией по сборочно-сварочному производству и термообработке сварных конструкций в отрасли химического и нефтяного машиностроения. Кроме того, с 1970 г., институт становится головной организацией в стране по разработке оборудования для хранения, транспортировки и газификации сжиженного углекислого газа.

АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» разработаны и внедрены на предприятиях химического и нефтяного машиностроения более 120 ГОСТов, ОСТов и руководящих нормативно-технических документов по основным процессам сборки, контроля качества сварных соединений, термообработки, крепления труб в трубных решетках, затяжки резьбовых соединений и др., большинство из которых согласованы с Ростехнадзором.

Данные нормативные документы, широко применяются в России в настоящее время и регламентируют основные процессы изготовления аппаратов. Все эти руководящие материалы обеспечивают применение

единых технологических решений в процессе производства, способствуют повышению его технического уровня.

АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры», имеет многолетний опыт работы с заводами химического и нефтегазового машиностроения, химическими, нефтехимическими, нефтегазоперерабатывающими, нефтегазодобывающими предприятиями.

АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры», как головной институт, разработал всю технологическую часть проектов, по которым были построены все новые производственные цеха заводов бывшего Минхиммаша (в том числе на Волгограднефтемаш, Борхиммаш, Уралхиммаш, Курганхиммаш, Салаватнефтемаш, Бугульминском машиностроительном заводе и др.), а также всю технологию изготовления теплообменных аппаратов и большой объем оснастки для ее реализации. Данные проекты реализовывались институтом в рамках программы «Реконструкция машиностроительных заводов (бывшего) Минхиммаша».

Институтом разработаны и внедрены в производство высокоэффективные технологические процессы и средства технологического оснащения в области заготовительного, механосборочного, сборочно-сварочного, термического и других видов производств, благодаря чему было осуществлено техническое перевооружение целого ряда машиностроительных заводов и налажен выпуск и ремонт отечественной техники, не уступающей зарубежным аналогам.

По технологиям и на оборудовании, разработанным в институте, был организован выпуск уникальных крупногабаритных аппаратов, в том числе на Петрозаводском машиностроительном заводе для Тобольского НХК, заводе Волгограднефтемаш и др. Оба завода имеют речные причалы, на которых, кроме транспортировки, производится окончательная доводка аппаратов, включая сварочные работы, термообработку и контроль. На Волгограднефтемаше недавно был отгружен очередной уникальный крупногабаритный аппарат.

На машиностроительных заводах по нашим технологиям был организован выпуск оборудования по правительственной программе «Большой аммиак». На Уралхиммаше по нашим технологиям был налажен выпуск шаровых резервуаров. До настоящего времени этот завод является единственным поставщиком в России этого оборудования.

АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» указан в качестве специализированной научно-исследовательской организации в области технологии изготовления, сварки, контроля, термообработки, технического диагностирования и определения остаточного ресурса сосудов и аппа-

ратов, работающих под давлением (см. ГОСТ Р 51364-99 «Аппараты воздушного охлаждения. Общие технические условия»; «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» ПБ 10-115-96, ОСТ 26-291-94 (а также все (три) его предыдущие редакции), ПБ 03-384-00 и др.).

Располагая опытными и высококлассными специалистами института неоднократно направлял их по линии Машиноимпорта за рубеж для приемки закупаемого оборудования для наших нефтеперерабатывающих и химических предприятий.

Специалистами института выполнялись работы по приемке на машиностроительных заводах сосудов и аппаратов (вновь изготовленных и после проведения капитального ремонта) для предприятий Астрахань и Оренбурггазпром и др.

АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» принимал участие в качестве третьей стороны при аттестации основного металла, аттестации технологии сварки металлических конструкций и трубопроводов из углеродистых, низколегированных и нержавеющей сталей для обустройства Харьягинского нефтяного месторождения совместно с иностранными фирмами Total и «Петрофак Интернешнл ЛТД».

Наш институт, является, в том числе одним из основных разработчиков ОСТ 26-291-94 и его предшествующих редакций, в том числе первой редакции (ОСТ 26 291-71), ставшим основой действующих в настоящее время, в том числе ГОСТ 31842-2012 «Нефтяная и газовая промышленность. Теплообменники кожухотрубчатые. Технические требования», ГОСТ 34347-2017 «Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия», ГОСТ 31838-2012 «Аппараты колонные. Технические требования» и др.

АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» в 2004 г. включен в «Перечень стратегических предприятий и стратегических акционерных обществ», утвержденный указом Президента РФ № 1009 от 04.08.2004 г., обеспечивающих стратегические интересы, обороноспособность и безопасность государства. Институт принимал непосредственное участие в организации производства изделий оборонного характера на машиностроительных заводах.

С 1992 г. институт осуществляет деятельность по проведению экспертизы промышленной безопасности (техническое диагностирование, неразрушающий контроль, определение остаточного ресурса) технических устройств (объектов котлонадзора, оборудования нефтяной и газовой промышленности, химической, нефтехимической и нефтепе-

рерабатывающей промышленности и магистральных трубопроводов), применяемых на опасном производственном объекте; иных документов, связанных с эксплуатацией опасных производственных объектов, необходимых для получения лицензии на эксплуатацию опасных производственных объектов.

АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» имеет Лицензию Ростехнадзора № ДЭ-00-017458 от 19.07.2019 г, бессрочно. Деятельность по проведению экспертизы промышленной безопасности (проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, в случаях, установленных ст. 7 ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов; проведение экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений на опасном производственном объекте, предназначенных для осуществления технологических процессов, хранения сырья или продукции, перемещения людей и грузов, локализации и ликвидации последствий аварий)».

Институт имеет лицензию Рособнадзора № 581 от 30.05.2012 г. на право ведения образовательной деятельности профессиональной подготовки — котельщик, оператор-термист на передвижных термических установках. В соответствии с данной лицензией АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» проводит аттестацию специалистов по развальцовке труб в трубных решетках теплообменных аппаратов, а также специалистов по термообработке.

Лаборатория неразрушающего контроля, измерений и диагностики аттестована в Единой системе оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве (Ростехрегулирование). Лаборатория разрушающего контроля аккредитована в Единой системе оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве. В настоящее время идет переоснащение этих лабораторий по программе технологического перевооружения — закупается новое современное оборудование для диагностики и проведения испытаний.

Также в институте ведется комплексный капитальный ремонт всех инженерных, лабораторных и производственных корпусов общей площадью 20 000 м². Разработаны и постоянно совершенствуются, в том числе технология, оборудование и инструмент для развальцовки труб в трубных решетках теплообменных аппаратов. Институтом разработаны, порядка 11 нормативно-технических документов (ГОСТ Р, СТО, ОСТ, ТУ, РТМ и т.д.) полностью посвященных теме крепления труб в

трубных решетках теплообменных аппаратов, по которым в основном и работает отрасль с 1960-х годов по настоящее время по данному направлению. На основании многолетнего опыта и этих разработанных нормативных документов нашим институтом, совместно с ВНИИНАШ (сейчас его преемник — ФГБУ «Институт стандартизации»), разработан ГОСТ Р 55601-2013 «Аппараты теплообменные и аппараты воздушного охлаждения. Крепление труб в трубных решетках». В настоящий момент проходит экспертиза в ПК12/ТК023 Изменения № 1 к данному ГОСТ Р. После этого, планируется придание данному национальному стандарту статуса межгосударственного.

АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры», обучает и аттестует специалистов, ответственных за развальцовку труб в трубных решетках и затяжку резьбовых соединений, а также аттестует технологию и оборудование для развальцовки труб, и затяжки резьбовых соединений.

Действующие требования (ГОСТ Р 55601-2013, ГОСТ 31842-2012, ТУ 3612-023-00220302-01, ТУ-3612-024-00220302-02, СТО 00220368-014-2009, СТО 00220368-018-2010, СТО 00220368-023-2015) требуют проведения аттестации специалистов, технологии и оборудования для развальцовки труб и затяжки резьбовых соединений.

ООО «Компания «Уралстройкомплектация» заказывает теплообменную аппаратуру для ООО «Газпром добыча Астрахань», ООО «Газпром добыча Оренбург», ООО «Газпром добыча Сургут», ООО «Газпром добыча Надым» и других предприятий у ОАО «Уралтехнострой-Гуймазыхиммаш», ОАО «Борхиммаш», Бугульминский машиностроительный завод ПАО «Татнефть», ООО Курганхиммаш, ООО «Бормаш», АО «ВЗМЭО» и многих других. ООО «Компания «Уралстройкомплектация» в обязательном порядке требует от поставщиков теплообменной аппаратуры аттестации специалистов, технологии и оборудования для развальцовки труб. Из наработанной таким образом практики, ООО «Компания «Уралстройкомплектация» уверена, что это несомненно является дополнительной гарантией качества, поставляемого данными предприятиями теплообменного оборудования.

Институт производит теплообменные аппараты и АВО, а также выполняет их ремонт.

В 2021 г. институт разработал Технические условия ТУ 28.22.18-001-00220368-2021 «Стропы» и наладил собственное производство строп различной грузоподъемности по данному ТУ. Области применения строп: производство, строительство, подъем и транспортировка на буксире техники, в том числе военной.

В 2023 г. институт разработал Технические условия ТУ 3615-003-22379448-2023 «Аппараты емкостные стальные объемом от 0,2 до 200 м³. Технические условия».

В 2022 г. в рамках выполнения работы по импортозамещению для ООО «Лукойл-Волгограднефтепереработка» институтом ВНИИПТхимнефтеаппаратуры были выполнены работы по подбору материального исполнения, изготовлению и перерасчету конденсаторов-холодильников вакуумсоздающей системы (ВВС) проекта компании Stroll-Reynolds (США) на новые условия. По результатам обследования (4-х конденсаторов-холодильников) и выполнения работы получены следующие результаты:

1. Проведен анализ и подобрано материальное исполнение аппаратов, проведена замена импортного материала аппаратов, на отечественные аналоги с улучшенными антикоррозийными свойствами и замена труб с диаметром 19 мм на 20 мм на типовые размеры отечественного производителя.

2. Проведены теплогидравлические расчеты с получением требуемых технологических параметров по выходным температурам на заданных технологических средах, гарантирующих надежную работу в межремонтный период установки.

3. После замены аппаратов на установке в результате повышена надежность эксплуатируемого оборудования, за счет изменения материального исполнения. В результате снижены энергозатраты и требуется меньший нагрев на разделительную колонну, за счет поддержания более глубокого вакуума в системе. Получено благодарственное письмо от заказчика проекта (ООО «Лукойл-Волгограднефтепереработка»), ведется постоянный мониторинг эксплуатации аппаратов.

В 2022 г. АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» по договору с ООО «Лукойл-Инженерные Навыки и Компетенции» (ООО «ЛИНК») выполнило работу, в рамках проекта импортозамещения, по «Разработке технологии изготовления опытных образцов ножей UP550» с последующим проведением опытно-промышленных испытаний опытных образцов на грануляторе, в линии компаундирования цеха № 4 производства полиэтилена ООО «Ставролен». Изготовленная на производственной площадке АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» опытная партия ножей, по результатам опытно-производственных испытаний, показала пробег — 2160 ч (при гарантированном пробеге — 1500 ч), тем самым показав лучший результат, по сравнению с японским аналогом. На совещании главных механиков в 2022 г. представитель ООО «Ставролен» зачитал до-

клад и представил презентацию по этой разработке института, отметив ее результативность.

АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» имеет огромный опыт проведения местной и внепечной объемной термической обработки сосудов, аппаратов и трубопроводов на крупнейших предприятиях России и за рубежом. Наши специалисты занимаются разработкой технологии, нормативно-технологических документов, проведением процесса термообработки, поставкой и внедрением разработанного институтом оборудования (см. приложение № 2).

По результатам голосования на открытом совещании технического комитета ТК023 «Нефтяная и газовая промышленность» (ТК Росстандарта), которое состоялось в рамках международной конференции «Нефтегазстандарт» в 2023 г. в Волгограде АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» принят в члены ТК023.

АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» является членом ПК 12/ТК 023 «Оборудование, технологические блоки, работающие под давлением в нефтяной и газовой промышленности» (бывший «Сосуды и аппараты, работающие под давлением»). Разрабатывает национальные стандарты в рамках данного ПК, а также принимает активное участие в обсуждении проектов национальных и межгосударственных стандартов.

АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» является зарегистрированным участником Института нефтегазовых технологических инициатив (АНО «ИНТИ») и принимает активное участие в обсуждении принимаемых стандартов, в том числе в комитете «Сосуды и аппараты, работающие под давлением».

АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» является членом Ассоциации в области архитектурно-строительного проектирования «Саморегулируемая организация “Совет проектировщиков”» и имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда на подготовку проектной документации в отношении объектов капитального строительства, в зависимости от их технической сложности и потенциальной опасности, с присвоением уровня ответственности.

Как было сказано выше, институтом разработаны и внедрены более 120 ГОСТов, ОСТов и руководящих нормативно-технических документов, у института стоит перспективная задача по их дальнейшей актуализации и переработке в национальные и межгосударственные стандарты (см. приложение № 1, а также указатель НТД, разработанных ВНИИПТхимнефтеаппаратуры).

Используя богатый практический опыт, накопленный АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» во время СССР и опыт прошлого, мы хотим быть помощью, усилением тех предприятий, которым не хватает компетенций, персонала и стать вашими постоянными партнерами. Мы хотим усилить отрасль, используя богатый опыт СССР и опыт, приобретенный начиная с 1991 г. до наших дней, а также учитывать потребность предприятий и задач, стоящих перед нашей страной по укреплению научного, технологического и интеллектуального суверенитета!

Мы постоянно находимся в диалоге с нашими предприятиями и прекрасно понимаем нужды и пожелания наших машиностроителей. Они тоже столкнулись с тем, что приходится вспоминать забытое и сочетать с теми знаниями, которые приобрели во время работы с иностранными коллегами. Мы хотим совместно с предприятиями разрабатывать нормативную документацию, направленную на улучшение производства, проводить производственные испытания и совместно внедрять это в отрасль.

Всегда и особенно сейчас, в условиях санкций и «дорогих заемных денег» продолжает быть актуальной работа над повышением производительности труда в кратчайшие сроки. Объединение интеллектуального наследия наших предшественников, работавших в институте, с опытом работы на современных производствах придаст дополнительный импульс всей отрасли.

Приглашаем предприятия нефтегазовой отрасли к совместной работе. Наша команда готова выехать на предприятие заказчика и на месте, совместно с вашими специалистами, обсудить вопросы, проблемы, которые мешают развитию и выполнению поставленных задач. Институт, как активный член технического комитета ТК 023 «Нефтяная и газовая промышленность» (Росстандарт), подкомитета ПК 12 «Оборудование, технологические блоки, работающие под давлением в нефтяной и газовой промышленности» (который является подкомитетом ТК 023), а также комитета по сосудам и аппаратам «ИНТИ» сможет поддержать предприятия в инициативах и предложениях по изменению/созданию нормативных документов, которые максимально будут отражать производственную действительность и облегчат, улучшат работу предприятий с заказчиками. Это также позволит заказчикам, опираясь на нормативные отечественные, а не на западные стандарты (ASME, API и т.п.) точнее и реалистичнее ставить задачи в ТЗ предприятиям.

В заключение хочу сказать, что институт готов к сотрудничеству с промышленными предприятиями по всем перечисленным направлениям своей деятельности.

Приложение № 1. Планы института на 2024 г.

1. Обратиться к предприятиям отрасли о совместной работе по экспертизе проекта Изменения № 1 к ГОСТ Р 55601-2013.
2. Разработать ГОСТ на технологию производства теплообменных аппаратов на базе РТМ 26-381-81 АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры».
3. Вхождение (по сути — восстановление) АО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» в состав разработчиков проекта ГОСТ 31842, который сейчас находится на экспертизе в ПК12 (который является подкомитетом технического комитета ТК023 Росстандарта).

Приложение № 2. Планируемые работы по НТД

По п. 1 — утверждение Изменения № 1 к ГОСТ Р, после этого придание ему статуса межгосударственного стандарта ГОСТ.

По п. 2 и 3 — разработка изменения к ГОСТ.

По п. 4—11 — разработка национальных стандартов ГОСТ Р.

1. ГОСТ Р 55601-2013 «Аппараты теплообменные и аппараты воздушного охлаждения. Крепление труб в трубных решетках». Код по ОКС — 71.120.1.
2. ГОСТ 16098-80 (изм. 1 с 01.05.89) «Соединения сварные из двухслойной коррозионностойкой стали. Основные типы, конструктивные элементы и размеры».
3. ГОСТ 26182-84 «Контроль неразрушающий. Люминесцентный метод течеискания».
4. СТО 00220368-018-2010 «Аттестация технологии развальцовки труб в трубных решетках кожухотрубчатых теплообменных аппаратов и АВО». Код по ОКС — 71.120.1.
5. СТО 00220368-023-2015 «Сосуды и аппараты. Нормы и методы затяжки резьбовых соединений. Общие технические требования». Код по ОКС — 71.120.1.
6. СТО 00220368-019-2011 «Термическая обработка нефтехимической аппаратуры и ее элементов». Код по ОКС — 25.160.10.
7. СТО 00220368-017-2010 «Сварка сосудов, аппаратов и трубопроводов из теплоустойчивых сталей». Код по ОКС — 25.160.10.
8. СТО 00220368-013-2009 «Сварка сосудов, аппаратов из высоколегированных сталей». Код по ОКС — 25.160.10.
9. СТО 00220368-012-2008 «Сварка сосудов, аппаратов из углеродистых и низколегированных сталей». Код по ОКС — 25.160.10.

10. СТО 00220368-011-2007 «Сварка разнородных соединений сосудов, аппаратов и трубопроводов из углеродистых, низколегированных, теплоустойчивых, высоколегированных сталей и сплавов на железоникелевой и никелевой основах». Код по ОКС — 25.160.

11. СТО 00220368-008-2006 «Изготовление деталей и узлов из коррозионноустойчивых сплавов на железоникелевой и никелевой основе, разнородных соединений и двухслойных сталей с плакирующим слоем из сплавов марок 06ХН28МДТ, ХН65МВ и Н70МФВ-ВИ. Типовой технологический процесс». Код по ОКС — 25.160.

Приложение № 3

Наиболее значимые работы по внепечной термообработке за последние годы проведены на предприятиях:

ОАО «Нафтан» завод «Полимер» (Белоруссия) на шаровых резервуарах хранения жидкого аммиака объемом 600 м³, массой 83 т, диаметром 10500 мм и температурой нагрева до 650 °С.

Шаровые резервуары хранения аммиака на ООО «Балаковские минеральные удобрения» объемом 3000 м³, массой 220 т, диаметром 1800 мм с температурой нагрева до 650 °С.

Коксовые камеры ДС-101-104 на ОАО «Волгограднефтемаш» массой 185 т, длиной 27 500 мм диаметром 7600 мм и температурой нагрева до 710 °С.

Коксовые камеры Р-101 А/В (ДС-101 А/В) ООО «РН-Комсомольский НПЗ» массой 257 т, высотой 32 400 мм, диаметром 8000 мм и температурой нагрева до 710 °С и др. предприятиях РФ.