

О Т Ч Е Т
*о VIII Международной научно-технической конференции
«Проблемы производства хлора, хлорпродуктов и каустической соды.
Модернизация, безопасность и экология»*

Ассоциация предприятий хлорной промышленности России («РусХлор») при поддержке Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору и Российского Союза Химиков *3-4 декабря 2013 г в Москве провела VIII Международную научно-техническую конференцию «Проблемы производства хлора, хлорпродуктов и каустической соды. Модернизация, безопасность и экология».*

В конференции участвовало 120 специалистов из России, Италии, Японии, Германии, Франции, Швейцарии, Англии, Китая, Ирландии, Канады, Эстонии и Индии.

В том числе:

- 15 предприятий, производящих хлор, либо планирующих в ближайшем будущем начать производство хлора и продуктов его переработки;
- 16 инжиниринговых и проектных компаний;
- 7 предприятий потребителей хлора и хлорпродуктов;
- 28 компаний-поставщиков современного оборудования и технологий для хлорной промышленности.

Масштаб конференций подтвердил статус главного хлорного форума России, на котором детально обсуждаются как общие проблемы развития химической промышленности, так и вопросы одного из значимых секторов – хлорной химии.

Программа конференции была ориентирована на обсуждение путей развития отрасли с учетом вступления в силу законов в области технического регулирования и состояла из следующих блоков докладов:

1. Состояние и перспективы развития производства хлора и хлорпроизводных в России:
 - Реконструкция и расширение производства хлорной химии и продуктов хлорпереработки.

- Опыт проектирования, строительства и ввода в эксплуатацию новых производств хлора, хлорпродуктов и каустической соды.
- Современное технологическое оборудование, трубопроводы, арматура и приборы контроля для хлорных производств.

2. Совершенствование государственной системы технического регулирования химических объектов повышенной опасности:

- Новые принципы формирования нормативно-правовой базы Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в целях актуализации технических норм безопасности, снятию административных барьеров и нагрузки на бизнес.
- Совершенствование процедур экспертиз и сертификации оборудования, приборов и технологий, применяемых на опасных производственных объектах.
- Основные концепции, использованные при разработке Проекта Федеральных норм «Правила безопасности при производстве, транспортировании, использовании хлора и хлорсодержащих сред».

3. Анализ аварийности и обеспечение промышленной и экологической безопасности при производстве хлора, каустической соды, продуктов их переработки.

С приветственным обращением к участникам конференции выступили **Начальник Управления общепромышленного надзора Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Г.М.Селезнев, Президент Российского Союза химиков В.П.Иванов, Первый Вице-президент ЗАО «РОСХИМНЕФТЬ» С.В.Голубков и Исполнительный директор Ассоциации «РусХлор» Б.Ю.Ягуд.**

В своих кратких выступлениях они охарактеризовали современное состояние хлорной промышленности, ее главные проблемы, необходимость ее модернизации, роль государства и бизнеса в ее проведении, работу «РусХлора», Ростехнадзора и Российского Союза химиков по содействию повышения эффективности этого взаимодействия.

Они пожелали участникам конференции успеха и положительных итогов работы этого представительного форума.

С докладом на тему *«Стратегия развития химической промышленности России до 2030 года, в том числе базовой подотрасли – хлорной промышленности»* выступил **Руководитель проектов «Стратеджи Партнерс Групп» В.А.Батхин**. В своем докладе он изложил современное состояние химической промышленности РФ на глобальном фоне, заложенные в предлагаемом проекте цели и пути развития отрасли, разбитые на три этапа в период с 2013 по 2030 г.г. с расшифровкой содержания каждого этапа, и прогноз результатов, ожидаемых по двум сценариям развития – базовому, без реализации мер господдержки, указанных в проекте Стратегии, и инновационному - с реализацией предлагаемых мер.

В настоящее время переработанная вторая редакция проекта направлена на рассмотрение Правительства. После рассмотрения проекта со стороны Минфина РФ и Минэкономразвития РФ, ожидаемого примерно в середине декабря с.г., будет представлена третья редакция проекта.

В докладе **Исполнительного директора Ассоциации «РусХлор» Б.Ю.Ягода** была представлена информация о составе «РусХлора» и Всемирного Совета по хлору (ВСХ), членом которого она является, и о задачах Ассоциации.

Как важнейшие итоги деятельности Ассоциации «РусХлор» отмечены:

- вступление в ВСХ;
- активное участие в подготовке текста Конвенции Минамата;
- защита интересов хлорной подотрасли и участие в:
 - разработке ФЗ № 22 (п.116 ФЗ);
 - разработке новой редакции Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности производства хлора и хлорсодержащих сред и общих правил безопасности химически опасных производственных объектов;
- разработка предложений и участие в подготовке Глобальных документов по промышленной безопасности.

Отмечена специфика отрасли, негативные факторы, определяющие ее состояние в настоящий момент, и факторы, тормозящие ее модернизацию.

Указаны рекомендуемые пути модернизации, обоснованные с технической, экономической и экологической точек зрения.

Подчеркнуто, что коренная и широкая модернизация хлорной отрасли – конверсия производств, работающих по ртутному и диафрагменному методам невозможна без фундаментальной государственной поддержки, в то время как их модернизация в рамках существующих методов возможна при ограниченной господдержке в основном в виде определенных льгот и преференций.

В докладе **Генерального директора НИИЦ «Синтез», г.Москва Ю.А.Трегера** была представлена информация об ассортименте и объемах выпуска хлорорганических продуктов в период до 90-х г.г. и в настоящее время. Представлен перечень продуктов, необходимых для народного хозяйства, но выпуск которых сейчас прекращен. Был дан подробный анализ ситуации с выпуском важнейшего из хлорорганических продуктов - ПВХ, структуры российского и зарубежных рынков потребления ПВХ. Указана несоразмерно малые объем и доля использования ПВХ в производстве труб индустриального и бытового назначения в России по сравнению с мировым уровнем. Подчеркнута техническая и экономическая выгода от расширения его использования в системах водоснабжения и водооборота.

Представлены сравнительные данные о стоимости ПВХ, полиэтилена и полипропилена в России, указывающие на ценовую предпочтительность ПВХ.

Дана оценка развития производства ПВХ в России по объемам и используемому сырью в перспективе до 2020 г. с учетом развития производства в Стерлитамаке и ввода в строй новой мощности на ООО «РусВинил», г.Кстово.

Подробно обоснованы перспективы использования природного газа как сырья для производства олефинов.

В блоке, «Совершенствование государственной системы технического регулирования химических объектов повышенной опасности» были заслушаны три доклада.

В докладе **Начальника Управления общепромышленного надзора Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Г.М.Селезнева**

«Практика применения требований новой редакции ФЗ 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 04.03.2013 г.» были изложены основные нововведения в редакции ФЗ от 04.03.2013 г., в частности:

- Уточнены критерии идентификации ОПО;
- Введена классификация ОПО по 4 классам опасности;
- Дифференцированы меры обеспечения промышленной безопасности;
- Исключены избыточные и дублирующие требования промышленной безопасности;
- Исключены барьеры для применения инновационных технологий;
- Приведены в соответствие с требованиями Конвенции МОТ о предотвращении крупных промышленных аварий (Конвенция № 174) основания для пересмотра декларации промышленной безопасности .

В докладе **Исполнительного директора Ассоциации «РусХлор» Б.Ю.Ягуда** *«Принятые концепции при разработке проекта Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности производств хлора и хлорсодержащих сред»* были перечислены основные принципиальные нововведения, вошедшие в Правила:

1. Правила актуализированы для всех трех существующих типов электролиза, а также вновь введены требования к безопасному обращению с гипохлоритом натрия.

2. Расширена возможность предприятий и разработчиков в выборе необходимого числа единиц перекачивающего оборудования (прежде всего – компрессоров).

3. Правила хранения хлора переработаны с учетом мировых тенденций и возможностей производителей и потребителей, но при условии минимизации

необходимых объемов хранения и обеспечении соблюдения необходимых мер безопасности.

4. В раздел «Транспортировка жидкого хлора включена возможность использования, наряду с железнодорожными, также автомобильного, авиационного и водного транспорта.

Исключены ограничения по дальности для автомобильных и железнодорожных перевозок, исключены требования по сопровождению транспортных единиц с хлором.

Новые правила утверждены Ростехнадзором и 30.12.2013 г. зарегистрированы в Минюсте РФ.

В докладе **Руководителя Органа по сертификации продукции ООО НПП «Химическая безопасность», г.Москва Н.Е.Васильева «Современная практика экспертиз и процедур сертификации машин и оборудования для опасных производственных объектов»** были подробно изложены правила обоснования безопасности на основе действующего стандарта – ГОСТ Р54122-2011 для проведения их сертификации в соответствии с новой редакцией ФЗ 116 от 04.03.2013 г. и требованиями технических регламентов Таможенного Союза.

В *технологическом блоке* были заслушаны следующие доклады.

В сообщении компании **«Industrie de Nora S.p.A.»**, Италия *«Реконструкция установок ртутного и диафрагменного электролиза: экологически разумное решение компании «De Nora» минимизирует затраты и продлевает полезную жизнь компонентов оборудования. Результаты работы на российском рынке»*, г-н **Р. Бертин** привел итоги работы по модернизации ртутных электролизеров на действующем производстве хлора ОАО «Каустик», г.Волгоград, которое привело к сокращению расхода электроэнергии на 676 кВт•ч/т Cl₂ и эмиссии ртути, величина которого будет уточнена позже по итогам 2013 г. Приведены также промежуточные итоги промышленных испытаний энергосберегающих решений в диафрагменных электролизерах (раздвижные аноды и асбополимерная диафрагма SM-2) на ОАО «Химпром», г.Кемерово, показавших безусловный эффект сокращения

энергопотребления от использования раздвижных анодов, подтвердивший ожидаемые результаты.

В настоящее время продолжают работы по расширению круга предприятий, готовых к проведению испытаний и последующему внедрению предлагаемой компанией решений.

От компании **ООО «Экофес», г.Новочеркасск** в докладе **Л.Н.Фесенко «Низкоконцентрированный гипохлорит натрия: проектирование, производство, применение, экономика и экология»**, был подробно изложен опыт производства низкоконцентрированного раствора гипохлорита (НК ГХН) с использованием методов декарбонизации воды для приготовления солевого раствора.

Показаны преимущества использования ИК ГХН, получаемого электролизом на месте последующего применения. Дан анализ опыта создания и эксплуатации установок, характеристики используемого оборудования.

В докладе **А.В.Зайцева (ООО «Гипрохлор», г.Иркутск) «Опыт проектирования и пуска современных производств хлора и гипохлорита натрия»** был приведен перечень проведенных этой проектной организацией работ по проектированию и пуску объектов. Дан анализ опыта совместной работы проектировщиков, технологов и эксплуатационщиков по проектированию и пуску новых производств, что особенно важно в условиях международного партнерства.

Обращено внимание на необходимость требований к поставщикам оборудования на гарантии качества поставляемого оборудования и создание методики определения его остаточного ресурса.

Подчеркнута необходимость проведения анализа производственных инцидентов на предприятиях с обязательным учетом отечественного и мирового опыта изучения причин аналогичных происшествий и путей, исключающих их повторения.

Указано на необходимость обеспечения резервом важнейших для конкретных производств единиц оборудования, в случаях когда имеющийся опыт эксплуатации этого оборудования является недостаточно надежным.

Предложено организовать центр повышения квалификации персонала, эксплуатирующего современные производства хлора, где возможно регулярно информировать специалистов о новых направлениях в хлорной отрасли, обмениваться возникающими техническими проблемами и совместно выработать пути их решения.

Большое количество сообщений было посвящено различным аспектам технологии мембранного электролиза.

Они касались как опыта пуска безопасной эксплуатации и профилактического ремонта оборудования (сообщения компаний г-на **Й.Энгельманна «Chemieanlagenbau Chemnitz GmbH»**, Германия и г-на **Г.Ладеманна «R2 inc»**, Германия; электролизерам новых поколений с нулевым зазором (г-н **Н.Масуда** от компании **Chlorine Engineers Corp., Ltd.** (Япония); с нулевым зазором и кислородной деполяризацией катода (г-н **К.Ноерс** из «**Uhde»**, Германия; г-н **А.Циммерманн «UHDENORA S.p.A»**, Германия/Италия), предложений по мембранным электролизерам г-на **Д. Джинга** от компаний «**BlueStar» (Beijing) «Chemical Machinery Co.,Ltd»**, Китай, обращает на себя внимание повышенный интерес к созданию и внедрению небольших мембранных установок, в т.ч. предсобранных (модульных) для потребителей с ограниченными потребностями в хлоре или гипохлорите (компании «**UHDENORA S.p.A»**, Германия/Италия), **ООО «Группа компаний «СПЕЦМАШ»**, г.Дзержинск (докладчик **Е.П.Новичков**). Достоинствами подобных установок являются также возможность использования в них соли с минимальной степенью очистки и низкие капитальные затраты.

Вопросам, связанным с выпаркой и кристаллизацией растворов в хлорных производствах был посвящен обстоятельный доклад, представленный **В.М.Ронкиным** из **ЗАО «НПП «Машпром»**, г. Екатеринбург. В нем были представлены схемы и технические характеристики установок концентрирования электрощелочи и конструкции применяемых выпарных аппаратов с обращенной естественной и принудительной циркуляцией, включая их сравнительные показатели: охладительных кристаллизаторов для охлаждения каустика и выделения поваренной соли, узла вывода сульфатов вымораживанием, выпарного аппарата для получения продукционного сульфата натрия.

Представлены также схемы и оборудование для концентрирования мембранной щелочи и получения твердого едкого натра.

Г-н **М.Пфейффер** из компании **«Dr. Mueller AG», Швейцария**, специализирующейся на разработке и изготовлении фильтров для разделения твердых и жидких сред, представил семейство фильтров **«Fundabac®»**, используемых в процессах фильтрации и очистки рассола с мокрой и сухой выгрузкой фильтрационного осадка. Даны подробные описания фильтрующих элементов, в т.ч. с получением и выгрузкой сухого осадка.

Предлагаемые фильтры при использовании намывного фильтрующего слоя позволяют улавливать частицы размером до 0,1 мкм и получать глубину очистки до 0,05 ppm.

Компания предлагает также модульные установки с возможностью масштабирования их для нужд средних и малых потребителей.

С использованием пилотных тестирующих стендов возможна проверка и отработка различных режимов на различных составах рассола с требуемой производительностью.

Компания **«DuPont Clean Technologies – Mecs», Бельгия** (докладчик г-н **С. Даниель**) представила производимые ею волокнистые туманоуловители для улавливания субмикронных частиц. В хлорной промышленности такие устройства используются для очистки влажного хлора и водорода. Они способны удалять 99% примесных частиц размерами меньше же 1 мкм и 100% - размерами больше 1 мкм.

Волокнистые слои специального состава и структуры выбираются в зависимости от свойств улавливаемого вещества. В частности, использовать волокнистый слой на базе стекловолокна для улавливания частиц каустика нельзя.

Ряд сообщений касался применения различных **коррозионно- и механически стойких материалов** для использования в производстве, хранении и транспортировке продукции.

В докладе, представленном г-ном **С.Мисрачи** (компания **«Chem-Tech Engineering srl», Италия**), был презентован новый, все более широко используемый начиная с 90-х г.г. в различных отраслях промышленности полимерный материал

дициклопентадиен (торговая марка TELENE[®]). Этот материал, обладающий высокой химической и механической стойкостью, малой удельной массой.

Изделия из Телена можно отливать в формы при низких давлениях, т.е. изготавливать детали практически неограниченных размеров и толщин.

Для нужд хлорной промышленности компания предлагает выполнение из Телена взамен синтетических смол, стеклопластиков и гуммированной стали, изделия самого различного назначения, в т.ч. элементы электролизеров, трубопроводы и коллекторы, емкостное оборудование и т.д.

В частности, на ОАО «Каустик» в г.Волгограде такие элементы модернизированных ртутных электролизеров, как крышки, переточные карманы и боковые стенки выполнены из Телена. Телен предлагается также использовать для изготовления крышек диафрагменных электролизеров.

Компания **«NORMAG Labor – und Prozesstechnik GmbH», Германия** (докладчик г-н **А.Крушинский**) сделала сообщение о выпускаемых ею изделиях широкого ассортимента - теплообменников, ректификаторов, кристаллизаторов, колонн осушки хлора и др., выполняемых из боросиликатного стекла 3.3, достоинствами которого являются химстойкость, дешевизна и прозрачность, облегчающая визуальный контроль за ведением процесса.

Сообщение **Ю.Я. Березы** от компании **ООО «АНДРЕН СПБ», г.Санкт-Петербург** содержало подробную информацию о предлагаемом этой компанией емкостном оборудовании (в том числе и крупногабаритном) из стеклопластиков. Предлагаются емкости и аппараты самого разнообразного назначения, в т.ч. и с дополнительной антикоррозионной защитой путем футеровки более стойкими к агрессивному воздействию материалами (ПВХ, полиэтилен, полипропилен, поливинилиденфторид). Транспортировка оборудования может вестись как в собранном виде, так и (для крупногабаритных изделий) подетально, со сборкой (намоткой) на месте установки, проводимой силами специалистов компании.

Компанией **ООО «Рёхлинг», г. Санкт-Петербург** (докладчик **Д.А. Подрядов**) было представлено сообщение, содержащее сравнительный анализ полимерных материалов, используемых для изготовления емкостей для хлорсодержащих сред, включая полиолефины, ПВХ и фторолефины. Дан анализ физико-механических и

коррозионных свойств, термостойкости и областей применения этих материалов в хлорсодержащих средах.

В сообщении г-жи **Г.Голомбек** от компании **«Thaletec GmbH»** (Германия) были представлены химические реакторы, поставляемые отдельно или в комплекте с эмалированными теплообменниками и мешалками, предназначенные для работы в кислых и абразивных средах.

Компания **«Quadrant EPP AG»** (Швейцария) (Докладчик г-н **Г.Буше**) представила коррозионно- и адгезионноустойчивое оборудование с фторопластовыми покрытиями.

В блоке сообщений, касающихся **безопасности, транспортировки и хранения хлора**, было сделано 5 сообщений.

В докладе **А.В. Лаврова** компанией **«BS&B Safety Systems»** (Ирландия, США) был представлен перечень и технические характеристики разрывных предохранительных мембран, предлагаемых компанией для хлорной промышленности.

Компания **«ISGEC Heavy Engineering Ltd»**, Индия (докладчик г-н **П. Сундер**), представила краткую информацию об объеме производства хлора в Индии (35 производств общей мощности до 2 млн.т хлора) и подробную – о деятельности компании **ISGEC**, предлагающей на мировом рынке широкий ряд моделей однотонных контейнеров для перевозки жидкого хлора и других сжиженных газов. Особое внимание в докладе было обращено на конструктивные решения по обеспечению высокого уровня безопасности эксплуатации хлорных контейнеров.

Компания **«descote S.a.S.»**, Франция (докладчик г-н **Г. Ди Пьетра**) представила сообщение о клапанах ручного управления для железнодорожных хлорных цистерн выпускающихся «descote S.a.S.». Надежность их конструкций значительно повышает гарантию безаварийной эксплуатации оснащенных ими цистерн.

В сообщении **В.А. Удовенко** из компании **ООО «Глинвед»**, г.Москва сделан широкий обзор полимерных материалов, применяемых для изготовления широкого ассортимента трубопроводов, различной арматуры и емкостей для хлорсодержащих сред.

Показаны основные преимущества различных конкретных полимеров (включая отсутствие коррозии, стойкость к агрессивным средам отсутствие отложений на внутренних поверхностях в течение длительного срока службы, высокая пожаробезопасность, абразивная стойкость, малый вес), и недостатки (повышенная хрупкость при отрицательных температурах большинства полимеров, за исключением ПВДФ).

Приведены конкретные примеры успешного применения оборудования из ПВХ в крупных объектах, использующих хлорсодержащие среды (преимущественно растворы гипохлорита натрия).

И в заключении в докладе г-на **А.Любяницкого** из компании «**Xmetra OU**» (**Эстония**) была представлена подробная информация о мобильном беспроводном детекторе выброса хлора для железнодорожных цистерн.

Было отмечено, что в ситуациях, не связанных непосредственно с аварийными ситуациями на железной дороге, 96% случаев выброса хлора из цистерн являются следствием неисправности запорной аппаратуры и клапанов. Поэтому возможные последствия увеличения опасности возникновения рисков выброса хлора в подобных ситуациях в основном лягут на производителей, перевозчиков и потребителей жидкого хлора. С целью своевременного предупреждения и устранения развития подобных аварийных ситуаций Компаний «Xmetra OU» разработан мобильный беспроводной детектор выброса хлора для железнодорожных цистерн. Детектор устанавливается на защитной крышке/колпаке люка датчиком внутрь. Детектирование утечки хлора ведется в режиме 24/7. Система позиционирования - GLONASS/GPS. Интеллектуальный цифровой сенсорный модуль разработан для эксплуатации на транспортных средствах.

Получение в режиме, близком к реальному времени, информации об утечке хлор газа в объеме арматурного отсека, закрытого предохранительным колпаком, с указанием географических координат, времени выброса и концентрации.

Минимизация потенциальных социальных, технических, финансовых и логистических рисков, связанных с угрозой здоровью населения, ущербом инфраструктуре, загрязнением окружающей среды и мероприятиями по ликвидации аварий.

Получение реального опыта применения и эксплуатации современных средств удалённого мониторинга для последующего изучения возможности исключения «человеческого фактора» из процесса сопровождения цистерн с хлором по маршруту движения.

У компании «ХМЕТРА ОУ» и её российских партнёров есть опыт, компетенция и необходимые ресурсы для организации и внедрению системы активного мониторинга выбросов хлора для парка вагонов-цистерн любого размера и географии эксплуатации.