

**МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫБРОСЕ ГАЗООБРАЗНОГО ХЛОРА.  
ХЛОР – ОДИН ИЗ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ**

*С.С. Атанов, студент группы 3-17Г11,*

*научный руководитель: Мальчик А.Г., к.т.н., доцент каф. БЖДЭиФВ,*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Актуальность данной темы состоит в том, что эксплуатация хлорного хозяйства сопряжена с риском возникновения опасных ситуаций, вызванных попаданием сильнодействующего ядовитого вещества в рабочие зоны и на окружающие территории.

Хлор хранят и перевозят к местам потребления только в сжиженном состоянии. В качестве сосудов для хранения хлора в нашей стране применяют хлорные танки, хлорные контейнеры и баллоны. За рубежом, кроме того, для хранения используются изотермические резервуары большой единичной мощности. Химические свойства хлора хорошо известны. В настоящее время хлор применяется на 900 объектах экономики, что составляет около 30 % от общей численности химически опасных объектов. На отдельных объектах находятся тысячи тонн сжиженного хлора.

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ХЛОРА**

Хлор – это газ удушающего действия, вызывает резкое раздражение слизистых оболочек глаз, дыхательных путей и легких. Вдыхаемый с воздухом хлор способен накапливаться в лёгких. Вдыхание его в больших концентрациях может привести к отёку лёгких, воспалению лёгких, нарушениям в сердечнососудистой системе и даже к смертельному исходу. Предельно допустимая концентрация паров хлора в воздухе производственных помещений составляет  $1\text{мг/м}^3$ , а в атмосферном воздухе населенных мест максимально разовая –  $0,10\text{ мг/м}^3$ , среднесуточная –  $0,03\text{мг/м}^3$ .

Жидкий хлор сильно разъедает кожу и вызывает сильное покраснение, вплоть до образования пузырей. При вдыхании высоких доз хлора, наступает рефлекторная остановка дыхания, мгновенная потеря сознания. В случае легкого отравления хлором, состояние человека, обычно улучшается через несколько часов. В тяжёлом случае отравления, после непродолжительной потери сознания, обычно наступает смерть. Длительное нахождение человека в помещении с концентрацией хлора более  $0,001\text{ мг/л}$  ( $1\text{мг/м}^3$ ) может привести к отравлению.

Хлорная вода (если руки не защищены резиновыми перчатками) вызывает покраснение кожи, может возникнуть экзема. Дети, соприкасающиеся со спец. одеждой могут получить отравление на той же почве могут возникнуть дерматозы.

Под действием хлора листья большинства деревьев (концентрация хлора  $1,5\text{м/л}$ ) блекнут и опадают через 1-2 часа. Рыбы погибают в воде содержащей  $5\text{ мг/л}$ . Облако хлора «сжигает» посев овса, пшеницы, огородные культуры (овощи).

**СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ХЛОРА И ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПОРАЖЕНИИ ХЛОРОМ**

Признаками поражения хлором являются покраснение, отечность слизистых оболочек, охриплость, тяжесть в груди, резкий кашель, рвота, за грудиной боль, жжение и резь в глазах, выпучивание глаз, слезотечение, головная боль, боли в животе пеннистая мокрота, кровохаркание, синюшность, удушье, нарушение координации, потеря сознания, отёк лёгких.

**ДОВРАЧЕБНАЯ ПОМОЩЬ**

Пострадавшего вынести из зоны распространения газа на носилках или на руках на свежий воздух, а в холодное время года внести в теплое помещение с чистым воздухом. Сделать промывку глаз, носа, рта 2-%-ным раствором питьевой соды, кожу промывать чистой водой с мылом и просушить чистым полотенцем. Расстегнуть воротник и пояс, создать тепло (укрыв одеялом или верхней одеждой) и абсолютный покой. Дать вдыхать пары спирта, давать внутрь тёплое молоко с содой, маслом, или кофе, при кашле поставить горчичники, банки, через каждые 5 минут давать пострадавшему по 5 капель нашатырного спирта с водой. Одежду проветривают и в случае необходимости дегазируют.

В случае остановки дыхания вдвухать в лёгкие воздух, не применяя приёмов искусственного дыхания. После оказания первой помощи его доставляют в лечебное учреждение на носилках или транспортом.

Запрещается делать пострадавшему искусственное дыхание. При появлении кашля, одышки, синюшной окраски губ ему дают дышать кислородом.

#### СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ХЛОРА

Наличие хлора в атмосфере производственного помещения и место утечки его из аппарата легко обнаруживается по резкому запаху, а также реакцией на аммиак. При поднесении смоченного нашатырным спиртом тампона или открытого флакона с нашатырным спиртом к месту утечки образуется белый, хорошо видимый туман. Для определения и регистрации содержания хлора в воздухе производственных помещений используют автоматические стационарные или переносные газоанализаторы.

Индивидуальными средствами защиты от воздействия хлора являются:

- для защиты органов дыхания и глаз – фильтрующие противогазы марки «В» или «БКФ», изолирующие противогазы марки ИП-4 или АДГС, а также КИП-8, РВЛ-1, АСВ-2 (причём фильтрующие противогазы используют в производственных операциях, а изолирующие при устранении аварии);
- для защиты кожи используют костюм суконный, сапоги резиновые, рукавицы суконные.

Указанные средства защиты следует регулярно проверять на работоспособность. Бывшие в употреблении защитные средства нельзя вновь использовать без предварительной проверки.

К средствам индикации, позволяющим определить границы зоны опасного химического заражения хлором (с поражающей концентрацией 10 мг/м<sup>3</sup>) относятся переносные газоанализаторы. При отсутствии переносных газоанализаторов хлора место его утечки из аварийного контейнера (баллона) можно определить с помощью тампона, смоченного 15%-ным раствором аммиака. При поднесении тампона к месту утечки хлора, образуется белый, хорошо видимый туман.

К средствам индивидуальной защиты изолирующего типа для проведения работ непосредственно в зоне аварии, относятся:

- костюмы химзащитные Л-1;
- дыхательные аппараты на основе химически связанного кислорода типа КИП-8; ИП-4М, которые используются при устранении сложных аварий, связанных с выделением в атмосферу больших количеств газообразного и жидкого хлора (при крупном повреждении, разрыве контейнера (баллона).

В случае если объёмная концентрация газообразного хлора в воздухе не более 0,5 %, допускается использование следующих средств защиты:

- противогазы фильтрующего типа с маской ПФМ-1 и поглощающими коробками БКФ или В;
- защитные костюмы и комбинезоны из натуральных и синтетических волокон или полимерных пленочных материалов, сапоги резиновые или ПВХ, резиновые перчатки.

При разрушении (разрыве) контейнера (баллона) необходимо вызывать пожарную команду для создания водяной завесы на пути следования облака хлор газа.

При разливе жидкого хлора, для уменьшения поверхности соприкосновения с грунтом, тем самым для уменьшения поверхности испарения, необходимо произвести обваловку места разлива. Дальнейшее уменьшение скорости испарения, можно достичь теплоизолировав поверхность лужи, используя пену, покрывала (плёнки). Для оповещения окружающих об аварии в хлораторных и складах устанавливают звуковые сигналы.

Особенно опасны для обслуживающего персонала взрывы баллонов или бочек. Взрывы могут произойти при перегреве тары с хлором или при сильном ударе, поэтому обслуживающий персонал не должен допускать падения баллонов и бочек или ударов по ним, а также нагрева на солнце или от нагревательных приборов, использование паяльных ламп или факелов для отогревания замерзших хлоропроводящих труб, курить в помещениях применять ударные инструменты (зубило, молоток и т. д.).

Если из баллона или бочки газ вытекает струёй со свистом или в помещении появляются стекающиеся волны зелёного газа, объявляют малую тревогу – *редкие звуковые сигналы*.

При взрыве баллона или бочки с хлором объявляют общую тревогу – *частые звуковые сигналы или сирена*.

При объявлении малой тревоги персонал прекращает работу, пропитывает тряпки, носовые платки раствором гипосульфита натрия и соды и закрывает ими нос и рот. По специальному распоряжению работающие удаляются в сторону, перпендикулярную направлению ветра, желательно на возвышенные участки территории. Хлораторщики, работающие непосредственно с баллонами или на складе, надевают противогазы и под руководством мастера или его помощника обнаруживают и устраняют утечки.

При общей тревоге, специально назначенные рабочие выполняют мероприятия малой тревоги, а остальные, не ожидая распоряжения, не спеша, уходят. При резких движениях стелющийся по земле хлор может быть поднят воздушными потоками до уровня головы человека и это усилит опасность отравления. В случаях неожиданного появления газа рабочий, не имеющий противогаза, должен задержать или ослабить дыхание, постараться не кашлять, воздержаться от резких движений, закрыть рот и нос платком или тряпкой, смоченных хотя бы водой и определив по какому направлению, распространяется газ без резких движений выйти из волны газа и подняться на возвышенное место или воспользоваться защитными средствами.

На дверях хлораторных помещений должны быть размещены таблицы с надписями, которые обращают внимание рабочих на газоопасность, наличие яда и запрещают использование открытого огня и курения.

Перед входом в помещение требуется включить вентиляционное оборудование, а затем, одев противогаз с помощью палочки, смоченной в аммиак, убедиться в отсутствии хлор газа в помещении.

Помещения хлораторных должны быть снабжены естественной и принудительной вентиляцией для обеспечения быстрой смены воздуха.

Помещения хлораторных должны быть газонепроницаемы отдельно от остальных рабочих помещений. Если нет другой возможности, то должно отделяться от других помещений газонепроницаемой стеклянной стеной. Хлорирующее устройство не должно устанавливаться ниже уровня земли, поэтому запрещается размещать его в погребах, шахтах.

Температура в помещении хлораторных зимой должны быть не ниже +4С° и не выше +25С°. Вследствие взрывоопасности баллоны с хлором не должны подвергаться непосредственному тепловому воздействию. При отоплении помещений хлораторных, применение оборудования, в котором спираль открыто соприкасается с воздухом недопустимо.

Одной из важнейших задач современного общества является создание здоровых и безопасных условий труда, а следовательно, сохранение жизни и здоровья человека в процессе труда.

Основные принципы охраны труда закреплены законодательно в Конституции РФ, Федеральном законе «Об основах охраны труда в Российской Федерации от 17 июля 1999 г. № 181-ФЗ, Трудовом кодексе РФ, утвержденном 30 января 2001 г. № 197-ФЗ и др.

Государственный контроль и надзор за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов на территории Российской Федерации во всех организациях осуществляют органы Федеральной инспекции труда.

Основой в создании здоровых и безопасных условий труда и предупреждении производственного травматизма является выполнение и соблюдение нормативных требований охраны труда сторонами трудового договора (работодателями и работниками).

На территории Российской Федерации действуют нормативно-правовые акты по охране труда, утвержденные постановлением Правительства РФ № 399 «О нормативных правовых актах, содержащих государственные требования охраны труда» от 23 мая 2000 года (таблица 1).

Таблица 1

Правовые акты по охране труда

Документы	Федеральный орган исполнительной власти, утверждающий документ
Межотраслевые правила по охране труда (ПОТ Р М), межотраслевые инструкции по охране труда (ТИ Р М)	Минтруд России
Отраслевые правила по охране труда (ПОТ Р О), типовые инструкции по охране труда (ТИ Р О)	Федеральные органы исполнительной власти
Правила безопасности (ПБ), правила устройства и безопасной эксплуатации (ПУБЭ), инструкции по безопасности (ИБ)	Госгортехнадзор России Госатомнадзор России
Государственные стандарты системы стандартов безопасности труда (ГОСТ Р ССБТ)	Госстандарт России Госстрой России
Строительные нормы и правила (СНиП), своды правил по проектированию и строительству (СП)	Госстрой России
Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормы (санитарные правила (СП), гигиенические нормативы (ГН)), санитарные правила и нормы (СанПиН), санитарные нормы (СН)	Минздрав России

Администрация организаций, при выявленных нарушениях требований безопасности и охраны труда при эксплуатации хлорного хозяйства, которое сопряжено с риском возникновения опасных ситуаций, вызванных попаданием сильнодействующего ядовитого вещества в рабочие зоны и на окружающие территории, несет ответственность в соответствии с действующими законами Российской Федерации.

Задача по улучшению условий труда, обеспечению широких возможностей для высокопроизводительной работы является одним из основных направлений государственной политики и от успехов ее решения зависит многое, как в социальной, так и в экономической сфере.

Литература.

1. <http://ria.ru/spravka/20071214/92430495.html>
2. <http://ria.ru/spravka/20100413/221702234.html>
3. [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/gochs/people\\_protect/people\\_protect\\_4.htm](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/gochs/people_protect/people_protect_4.htm)

### **АНАЛИЗ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ В РОССИИ В 2009-2014 ГОДАХ**

*Т.А. Белькова, студентка группы 17390, Е.А. Тиханов, студент группы 3-17Г11  
научный руководитель: Мальчик А.Г., к.т.н., доцент каф. БЖДЭиФВ,  
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Одна из наиболее значимых угроз безопасности человека - нарастание количества техногенных аварий и катастроф и увеличение масштабов их последствий. Альтернативой в целом интуитивному регулированию взаимодействия человека с окружающей средой является целенаправленное управление этим процессом в интересах достижения приемлемого уровня безопасности с учетом социальных и экономических факторов и устойчивого развития [1, 2].

В настоящее время все чаще рассматривается концепция «приемлемого риска», позволяющая использовать принцип «предвидеть и предупредить». При этом под приемлемым риском принимается такой уровень риска, который был бы оправдан с точки зрения экономических и социальных факторов, то есть риск, с которым общество в целом готово мирится ради получения определенных благ в результате своей деятельности [3].

Анализ риска промышленной безопасности на опасных производственных объектах связан с рассмотрением целого ряда гипотетических сценариев развития аварий, расчетом масштабов и оценкой последствий. Большой интерес среди таких сценариев на объектах нефтегазовых предприятий представляют ситуации связанные с разгерметизацией оборудования.

Аварии возникают на объектах, использующих нефтепродукты, связаны с взрывоопасностью, пожароопасностью и токсичностью жидких нефтепродуктов и газообразных паров нефтепродуктов, а так же с использованием емкостного, насосного оборудования, трубопроводов и запорной арматуры, работающих при высоких температурах и повышенных давлениях.

Первая наиболее значимая авария произошла 01.03.1960г. на Каменской нефтебазе (Ростовская область), выброс бензина с последующим пожаром. Вследствие полного разрушения резервуара конструкции ДИСИ с бензином вместимостью 700 м<sup>3</sup> возник пожар с катастрофическими последствиями. Причина - конструкционные недостатки оборудования, заключающиеся в отсутствии обвалования. В результате аварии погиб 41 человек.

Анализ аварийных ситуаций технологических резервуаров, произошедших на территории Российской Федерации в период с 2009 г. по 2014 г. представлен в таблице 1.