

УДК 661.41:66.013.8

Т.В.Богданова, Г.А.Солодов, М.Т. Кобылянский, Г.В.Ушаков

ОАО «ХИМПРОМ» КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ТЕХНОГЕННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ДЛЯ г.КЕМЕРОВО

Аварийные выбросы хлора представляют большую опасность как для производственного персонала, так и для населения близлежащих районов, для растительного и животного мира

Хлор относится к высокотоксичным отравляющим веществам. Это сильнодействующее вещество остронаправленного действия 2^о категории опасности, в газообразном состоянии - токсичный газ удушающего действия. В интервале 1 – 10 мг/м³ человек отравляется хлором, не ощущая его обонянием. Зарубежными учеными рассчитан средний индекс смертности при отравлении хлором – 0,52. Он получен по данным тридцати случаев аварий, при которых выделилась 271 тонна хлора и погибли 142 человека [1].

Избавить человечество от контактов с хлором невозможно. Крупными его потребителями являются производства винилхлорида, хлорорганических (дихлорэтана, четыреххлористого углерода, фреонов и др.) и хлорнеорганических соединений, хлорирования руд, производства пестицидов. Хлор и его продукты также используют для отбелки тканей, бумаги, целлюлозы, санитарной обработки воды, обеззараживания отбросов, сточных вод и т.д. Производство хлора во всем мире растет ежегодно на 3-4 %. В России после недавнего экономического спада хлорные производства также увеличивают свои мощности.

По данным академика Легасова В.И., количество обращающегося на химических предприятиях Западной Европы хлора составляет 10 трлн. смертельных доз. Это говорит о масштабности возможных последствий химических аварий и об актуальности проблем их предупреждения и ликвидации, защиты персонала, населения и окружающей природной среды в целом. Особое значение и актуальность проблема промышленной и экологической безопасности химических предприятий имеет для г. Кемерово, в черте которого находится ОАО «Химпром» - предприятие, производящее хлор методом диафрагменного электролиза. Это одно из наиболее мощных подобных предприятий в России и потенциальный источник техногенной и экологической опасности для крупного промышленного города.

Анализ аварийных ситуаций на химических предприятиях позволяет выделить основные причины их возникновения:

- отказы технологического и электрооборудования, устройств автоматического контроля, управления и защиты;
- несоблюдение правил эксплуатации и ошибочные действия обслуживающего персонала;
- нарушение технологического режима;
- ошибки при проектировании;

- несоблюдение правил техники безопасности при выполнении сварочных работ, работ с пожароопасными и токсичными материалами;

- возникновение разрядов, вызываемых статическим электричеством.

На хлорном производстве основными причинами техногенной опасности являются:

- наличие большого количества хлора, находящегося под избыточным давлением;

- сложность технологического процесса, что может привести вследствие ошибочных действий персонала к критическим значениям параметров технологического процесса с последующей разгерметизацией оборудования и выбросу в атмосферу опасного вещества;

- наличие большого количества единиц оборудования, фланцевых и сварных соединений, разветвленной сети трубопроводов с многочисленной запорно-пусковой и регулирующей арматурой, повышающего вероятность аварийной разгерметизации технологических блоков;

- коррозия и структурные сквозные механические дефекты;

- нарушение фланцевых, сварных соединений;

- отказ запорной арматуры;

- разрушение аппаратов.

Объектами техногенной опасности, прежде всего, являются отделения электролиза, охлаждения, осушки и компрессорная хлора, а также межцеховой трубопровод хлора, находящийся под избыточным давлением. Характер неполадок и их частота приведены в табл.1 и 2.

Анализ выхода из строя оборудования, трубопроводов и арматуры в отделениях электролиза, охлаждения, осушки и компрессорная картина (табл. 1 и 2) дает примерно одинаковую картину, из которой следует, что наиболее уязвимым местом хлорного производства с точки зрения промышленной безопасности являются разъемные соединения и трубопроводная арматура.

В производстве хлора приходится компрессоровать и транспортировать хлоргаз. Поэтому турбокомпрессоры требуют специальных мер по технике безопасности, невыполнение которых может привести к авариям, наносящим большой материальный ущерб.

Наряду с обычными опасностями (попадание жидкости в компрессоры, механические неполадки и др.) при эксплуатации этих машин возникают опасности, обусловленные ошибками обслуживающего персонала и нарушениями режима в аппаратах, технологически связанных с работающим компрессором. Наилучшую защиту оборудования в этом случае может обеспечить лишь автомати-

Таблица 1
Неполадки в отделении электролиза

Отказывающий узел	Среднее количество случаев отказов, ежемесячно
Шланг подачи рассола	9
Рассольный штуцер	5
Рассольная труба	4
Сливное устройство щелочи	10
Щелочные трубы	7
Прокладки на щелочном коллекторе	7
Щелочной тройник	6
Водородный шланг	5
Водородный штуцер	2
Мембрана электролизера	4
Засоление сварного шва на крышке электролизера	0,1
Хлороотвод на крышке электролизера	0,5
Шланги	3

зация агрегата.

Неполадки, происходящие в двигателе хлорного турбокомпрессора, либо в самом компрессоре, могут привести к аварийной остановке производства и выбросу большого количества хлора.

Аварии могут также возникнуть в случаях:

- отключения электроэнергии постоянного тока;
- отключения электроэнергии переменного тока;
- прекращения подачи воды, воздуха КИП;
- загорания водорода в коллекторах;
- загазованности хлором;
- нарушения давления в электролизерах и коллекторах.

Наилучшая защита оборудования во всех этих, а также других аварийных случаях обеспечивается лишь путем автоматизации агрегата и блокировки его отдельных узлов.

Схема блокировки электродвигателей хлорных и водородных компрессоров с преобразовательной подстанцией предусматривает автоматическое отключение электродвигателей компрессоров при внезапном прекращении питания электролизеров постоянным током. При внезапной остановке электродвигателей (если не произойдет самозапуск) всех хлорных компрессоров происходит автоматическое отключение источников постоянного тока, питающих электролизеры. Одновременно подается сигнал в зал электролиза, в помещение компрессоров, на центральный щит управления процессом электролиза и преобразовательную подстанцию.

Однако имели место случаи отказа КИП и автоматики, что делает производство потенциально опасным в отношении выброса хлора в окружающую среду.

Производство хлора должно быть отнесено к потребителям первой категории по надежности электроснабжения. Аварийную ситуацию может создать падение напряжения электрического тока, а особенно остановка работы подстанции, так как зал электролиза питается от 2-х параллельных источников тока с одной подстанции, и нет 3-го не-

Таблица 2
Неполадки в отделениях охлаждения, осушки и компрессирования

Отказывающий узел	Среднее количество случаев
Вентили	8
Насосы	15
Электродвигатели	4
Свищи в трубопроводе	6
Арматура	12
Вентиляция	1
Оборудование	2

зависимого источника тока.

Источником повышенной опасности аварийного выброса хлора являются транспортирующие его магистральные трубопроводы. Особенно актуален этот вопрос в связи с возможными катастрофическими природными явлениями – сейсмическими колебаниями почвы, обвалами, оползнями, вибрацией.

Особую опасность представляет высокая агрессивность хлора, по отношению к конструкционным материалам и сплавам. Влажный хлор сильно разрушает углеродистые стали и чугун. Поэтому безопасность эксплуатации магистральных трубопроводов во многом зависит от качества монтажа, т.е. должны быть надежно обеспечены требуемые целостность, толщина и диаметр труб, состояние внутренней и внешней поверхностей, а также качество сварочных работ.

Экологическая опасность промышленного объекта - это его состояние, при котором возникает угроза жизненно важным интересам личности, обществу и окружающей природной среде в результате антропогенных и природных воздействий на нее. При этом возникает экологически опасная ситуация, характеризующаяся наличием или возможностью разрушения либо загрязнения окружающей природной среды – атмосферы, водных объектов, почвы.

Экологическая опасность хлорного производства на ОАО «Химпром» обусловлена тем, что при техногенной аварии возникает угроза аварийного выброса газообразного хлора в окружающую среду. Такой выброс будет иметь весьма негативные экологические последствия для жителей города Кемерово и окружающей природной среды. Это следует из анализа последствий и причин аварии с хлором, которая имела место в г. Кемерово на ПО «Прогресс» 15 ноября 1983 года.

Авария произошла в цехе изготовления хлопковой целлюлозы на подъездных железнодорож-

ных путях. Скоротечный (58 мин) вылив из цистерны большого количества хлора (47 т) в темное время суток (18 ч 36 мин) не позволил персоналу цеха правильно оценить сложившуюся обстановку и создал неблагоприятные условия для эвакуации. Обстановка была усугублена тем, что средства сигнализации и оповещения оказались в зоне поражения, в связи с чем оповещающего сигнала о возникшей аварийной ситуации подано не было. Бригада тепловоза не сообщила о произошедшей аварии диспетчерам завода и железнодорожного цеха.

Действия персонала смены носили неорганизованный характер, мастер смены не смогла выполнить свои функции, так как сама попала в зону поражения. Воспользоваться средствами индивидуальной защиты (СИЗ), хранившимися в специально отведенных местах, многим работникам не удалось. Трагическому развитию событий способствовала недостаточная обученность персонала действиям в случае аварии.

О случившейся аварии диспетчера объединения и мастера смены оповестил аппаратчик,увидевший из окна здания №20 двигавшиеся по железнодорожной линии к тепляку хранения хлора вагон и цистерну, из которой интенсивно выливался хлор.

Причиной аварии явилось грубое нарушение правил проведения маневровых работ, предусмотренных правилами технической эксплуатации (ПТЭ) железных дорог, локомотивной бригадой тепловоза в составе машиниста тепловоза, помощника машиниста и составителя. Нарушение выразилось в том, что составитель не выполнил требования и. 11.33 «Инструкции по движению поездов и маневровой работы на железных дорогах СССР», и находился в кабине тепловоза небаритном месте, вместо того чтобы быть впереди передвигаемого вагона.

В результате аварии количество погибших на ПО «Прогресс» составило 56,8 % от общего числа пострадавших, а из 25 погибших – 21 были работниками цеха №2 и 4 человека – работниками ЖДЦ. Необходимо также отметить, что постра-

дали работники соседнего цеха, которых пришлось эвакуировать через большую площадь поражения, а также работники соседнего анилино-красочного завода и работники служб войсковой пожарной части (ВПЧ) и санитарно-медицинского пункта (СМП).

Эта крупная авария явилась совокупностью следующих субъективных причин:

1. Техническая служба предприятия не приняла решение об исключении газообразного хлора из технологического процесса, тем более, что гипохлорид как товарную продукцию выпускало то же предприятие, что и хлор.

2. Документально не были описаны операции постановки опасного груза в технологический тупик, что привело к столкновению железнодорожного вагона и цистерны.

3. Документально не были предусмотрены и внесены в обязанность определенным службам предприятия отслеживание и контроль за этим грузом после получения его на железнодорожные пути предприятия.

4. Допущены грубейшие нарушения дисциплины, норм морали, специальных железнодорожных правил.

С целью предотвращения аналогичных ситуаций на ОАО «Химпром» за последние годы осуществлен ряд следующих мероприятий, направленных на повышение технологической и экологической безопасности хлорного производства:

- перевод рядовых рассольных коллекторов на фторпластовые;
- замена двух питающих кабелей на электродвигателе ХТК;
- приобретение резервного двигателя «Siemens» для водородного компрессора.

Организация служб производственного контроля на химических и других производствах позволила осуществлять работу, направленную на повышение уровня промышленной безопасности предприятия. В настоящее время КузГТУ ведет работу с ОАО «Химпром» в этом направлении с целью снижения неблагоприятной экологической нагрузки на территории г. Кемерово.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маршалл В. Основные опасности химических производств / Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 672 с.
2. Бесчастнов М.В. Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение.- М.: Химия, 1991, 432 с.
3. Шаталов А.А., Ягуд Б.Ю., Переvoщикov B.Я., Сегаль M.D., Кениг M. Безопасность при обращении с хлором./Под ред. А.А. Шаталова. – Институт риска и безопасности. – М., 2000, - 328 с.
4. Правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора. – М.: Принтер, 2000. – 68 с.

□ Авторы статьи:

Богданова Татьяна Витальевна - ст.преп. каф. начертательной геометрии и графики	Солодов Геннадий Афанасьевич - д.т.н., проф., зав. каф. химической технологии твердого топлива и экологии	Кобылянский Михаил Трофимович - д.т.н., проф., зав. каф. начертательной геометрии и графики	Ушаков Геннадий Викторович - к.т.н., доц. каф. химической технологии твердого топлива и экологии
---	---	---	--