

УДК 661.41:66.013.8

Т.В.Богданова, М.Т.Кобылянский

ПРОБЛЕМА ПРОМЫШЛЕННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ХЛОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В настоящее время при эксплуатации химических объектов возрастает опасность возникновения крупномасштабных аварий, отрицательно воздействующих на окружающую среду.

В Кемеровской области расположены 118 объектов, использующих химически опасные вещества, общее количество которых составляет 2.3 млн. тонн.

Проведено исследование опасности производства хлора, водорода и электролитической щелочи на Кемеровском ОАО «Химпром». На данном производстве в постоянном обращении находятся 2032,5 тонн токсичных веществ, что может создавать угрозу жизни и здоровью работникам производства и населению, а также экологическим системам в зоне непосредственного влияния производственного объекта. Хлор относится к высокотоксичным веществам – менее 0,1% его содержания в атмосфере является смертельно опасным. При отсутствии ветра или вентиляции в закрытых помещениях опасная концентрация хлора может сохраняться достаточно долго. Согласно обзору, сделанному обществом инженеров-химиков-технологов (Великобритания), отмечается, что, за исключением одного все случаи гибели людей при авариях с хлором происходили в радиусе до 400 м, а основная часть погибших находилась на площади радиусом 250 м от места аварии.

Причины аварийных ситуаций данного производства на основании статистики показаны на рис.1.

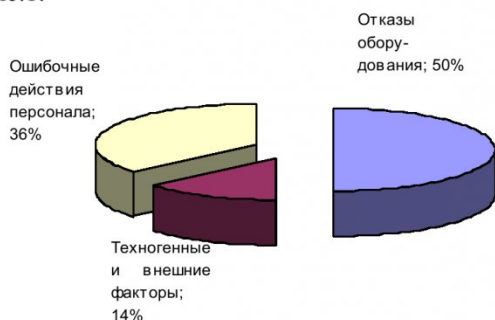


Рис.1. Причины возникновения аварийных ситуаций

К техногенным и внешним факторам относятся внешние природные факторы, такие как сейсмические колебания почвы, обвалы, оползни, вибрация. Примером может служить инцидент, который произошел в марте 2001 года на участке межцехового трубопровода хлора. Снежная глыба обрушилась с высоты 15,6 метра. В результате разрыва трубопровода выброс хлора составил 36, 98 кг за 5 минут. Направление ветра позволило из-

бежать распространения хлорного облака на город.

На хлорном производстве основными причинами техногенной опасности являются:

- наличие большого количества хлора, находящегося под избыточным давлением;
- наличие большого количества взрывоопасного водорода;
- наличие опасного вещества – олеума, используемого для осушки хлора;
- сложность технологического процесса;

Анализ выхода из строя оборудования показывает, что основной причиной является использование оборудования, разработанного 20-40 лет назад, физический износ которого к настоящему времени составляет 60-70 % и более.

Наличие большого количества единиц оборудования, фланцевых и сварных соединений, разветвленной сети трубопроводов с многочисленной запорно-пусковой и регулирующей арматурой, повышает вероятность аварийной разгерметизации технологических блоков (рис.2).

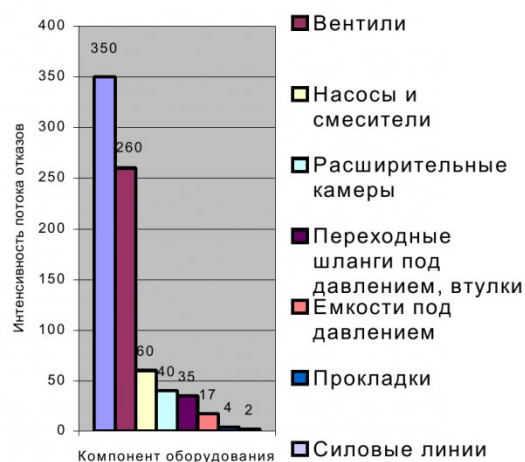


Рис.2. Интенсивность отказа элементов оборудования

Наилучшая защита оборудования может обеспечиваться лишь путем автоматизации всех агрегатов и блокировки его отдельных узлов. Необходимо внедрять дистанционное управление средствами локализации аварий и переносить запорную аппаратуру из труднодоступных мест. Необходимо совершенствовать средства диагностирования состояния технологического оборудования и трубопроводов. Немаловажную роль играет повышение стойкости элементов оборудования к корро-

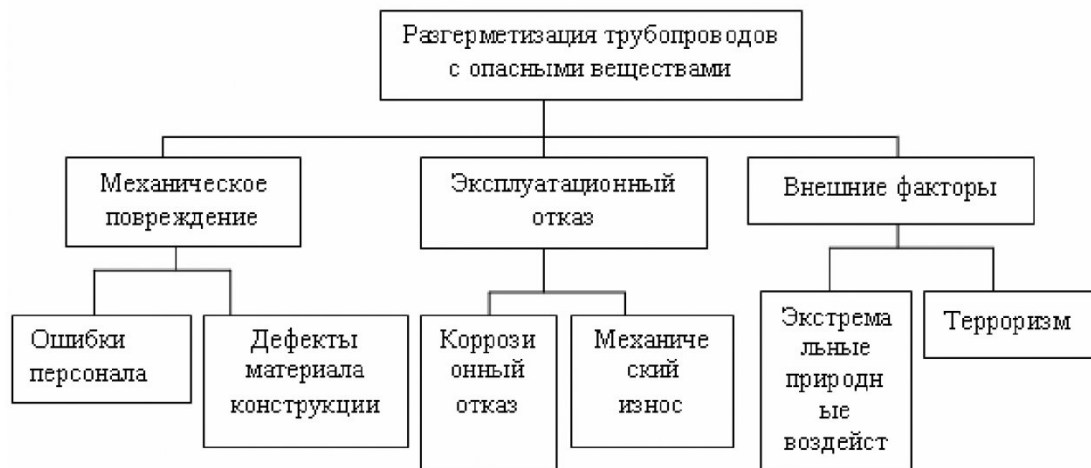


Рис.3. «Дерево отказов» анализа причин аварийной ситуации трубопровода с опасным веществом (хлором, водородом, олеумом)

зии и структурным сквозным механическим дефектам.

Особую опасность представляет высокая агрессивность хлора, по отношению к конструкционным материалам и сплавам. Поэтому безопасность эксплуатации магистральных трубопроводов во многом зависит от качества монтажа, т.е. надежного обеспечения требуемой целостности, толщины и диаметра труб, состояния внутренней и внешней поверхности, а также качества сварных работ.

В результате анализа причин аварийных ситуаций с трубопроводами опасных веществ составлено «дерево отказов», приведенное на рис.3.

Надежность технологических систем – безусловно определяющее условие обеспечения безаварийной эксплуатации химико-технологических объектов. Вместе с тем нельзя

недооценивать уровень профессиональной подготовки производственного персонала. По данным проверок Госгортехнадзора около 15% инженерно-технических работников не имеют необходимых знаний безопасных методов труда.

Из основных причин ошибочных действий персонала можно выделить:

- несоблюдение правил эксплуатации;
- нарушение технологического режима;

– несоблюдение правил техники безопасности при выполнении сварочных работ, работ с пожароопасными и токсичными материалами.

В настоящее время химическая промышленность не входит в число приоритетных отраслей народного хозяйства. На большинстве предприятий заработная плата не соответствует условиям труда людей, работающих во вредном производстве. Поэтому, в последнее время на предприятиях обозначилась «текучка» кадров и быстрая сменяемость персонала. Упростился прием на работу. Отменена процедура психологического тестирования. И, следовательно, стало очень трудно спрогнозировать реакцию человека в сложной аварийной ситуации, тем более, что на ликвидацию любой аварии дается 300 секунд при ручном регулировании процесса и 120 секунд – при автоматическом в соответствии с правилами безопасности.

Проблемы безопасности на предприятии нельзя решить только инженерными методами. Во всем мире затрачиваются огромные средства на обеспечение безопасных условий труда, и, тем не менее, несмотря на проведение различного рода мероприятий, травматизм и аварийность не снижаются и нередко имеют тенденцию к росту.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маршал В. Основные опасности химических производств. - М.: Мир, 1989. – 672 с.
2. Безопасность при обращении с хлором / А.А. Шаталов, Б.Ю. Ягуд, В.Я. Перевошиков, М.Д. Сегаль, М. Кениг // Институт риска и безопасности. – М., 2004. - 328 с.

□ Авторы статьи:

Богданова
Татьяна Витальевна
– ст. преп. каф. начертательной геометрии и графики КузГТУ
Тел.3842-58-33-63

Кобылянский
Михаил Трофимович
– докт.техн.наук, проф., зав. каф. начертательной геометрии и графики КузГТУ
Тел.3842-58-33-63