

СОСТОЯНИЕ АВАРИЙНОСТИ И ТРАВМАТИЗМА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ, НА КОТОРЫХ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ОБОРУДОВАНИЕ, РАБОТАЮЩЕЕ ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

Одной из главных задач Ростехнадзора в области промышленной безопасности является обеспечение состояния защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на ОПО и последствий указанных аварий. В целях ее исполнения ведется учет аварий и несчастных случаев, произошедших при эксплуатации ОПО, техническое расследование их причин с разработкой мер по устранению последствий, а также анализ материалов по результатам технического расследования причин аварий и несчастных случаев и проведение профилактических мероприятий, направленных на предупреждение возникновения в поднадзорных организациях аварийных ситуаций и несчастных случаев при эксплуатации ОПО.

Результаты анализа состояния аварийности и травматизма при эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, за последние 5 лет показывают, что в период с 2012 по 2016 гг. включительно на поднадзорных объектах произошло 14 аварий и 12 несчастных случаев со смертельным исходом, рис. 30.

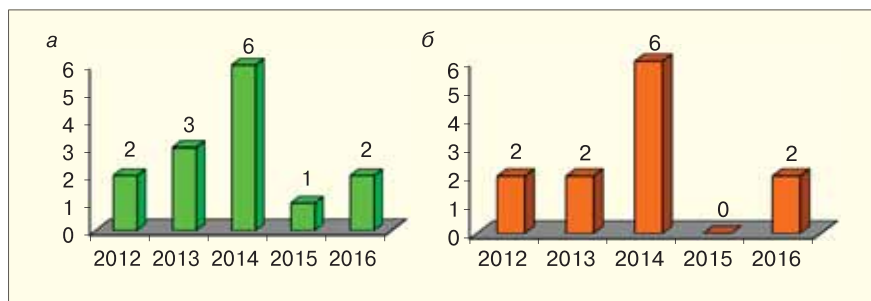


Рис. 30. Динамика аварийности (а) и смертельного травматизма (б) при эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением

Всего в течение 5 лет в результате аварий и несчастных случаев травмы различной степени тяжести получили 36 человек, (рис. 31) из них: 32 чело-

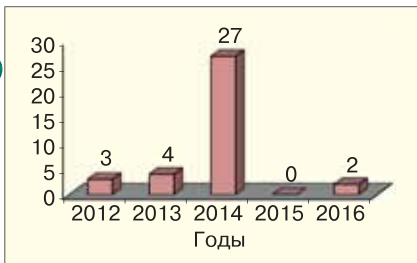


Рис. 31. Общая динамика травматизма при эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением

в которой произошел несчастный случай.

Чаще всего пострадавшими в результате несчастных случаев при эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, становится обслуживающий данное оборудование персонал (89 % от общего числа пострадавших).

Более половины несчастных случаев, произошедших при эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением (64 % от общего количества), вызваны термическим воздействием рабочей среды на пострадавших. Ниже приведены сведения о соотношении количества несчастных случаев в зависимости от травмирующих факторов, рис. 32.

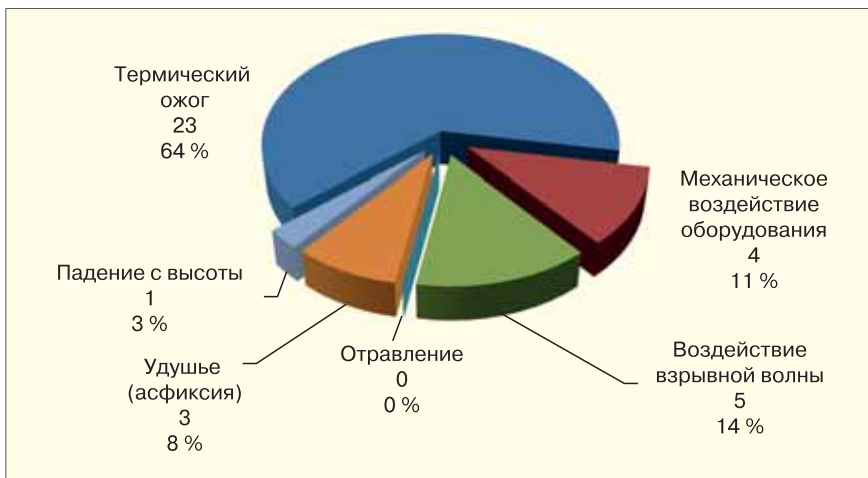


Рис. 32. Распределение несчастных случаев в соответствии с травмирующими факторами

Согласно отчетным сведениям половина из общего числа аварий в период с 2012 по 2016 гг. включительно (7 аварий из 14) зафиксированы при эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды.

Процент аварий, произошедших при эксплуатации сосудов, работающих под давлением газов, паров и жидкостей (в том числе токсичных и взрывопожароопасных), составил 36 % (5 аварий).

При этом практически половина аварий (43 % от общего количества аварий за 5 лет) при эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением (6 из 14 аварий), произошли в 2014 г., в частности в числе произошедших в 2014 г. аварий зафиксированы 3 аварии при эксплуатации сосудов, работающих под давлением, что составляет 60 % от общего количества аварий, произошедших при эксплуатации сосудов за 5 лет.

В период 2012–2016 гг. наблюдается резкое увеличение количества аварий при эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды по сравнению с предыдущим пятилетним периодом (с 2007 по 2011 гг. включительно).

Сравнительный анализ показывает, что в период 2007–2011 гг. при эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды произошло 3 аварии (1 авария в 2008 г. и 2 аварии в 2011 г.), что составило 20 % от общего количества аварий, произошедших при эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, в указанный период. При этом в период 2012–2016 гг. при эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды произошли 7 аварий (2 аварии в 2012 г., по 1 аварии в 2013, 2014 и 2015 гг. и 2 аварии в 2016 г.), что составило 50 % от общего количества аварий, произошедших в указанный период при эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением.

Следует отметить, что в последние 5 лет аварии при эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды происходят ежегодно, в частности, согласно учетной информации Ростехнадзора в 2012 г. все происшествия (2 аварии и 2 несчастных случая со смертельным исходом) зафиксированы при эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды.

Рост аварийности при эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, в период 2012–2016 гг. связан, прежде всего, с увеличением количества отработавших нормативный срок службы технических устройств. Так, например, по состоянию на 01.01.2012 доля трубопроводов, отработавших расчетный срок службы, составляла 38,5 % (10602 ед.) от общего количества, находящихся в эксплуатации трубопроводов, а по состоянию на 01.01.2016 – 42,2 % (15814 ед.).

Кроме старения технических устройств росту аварийности и травматизма способствуют:

- ✧ сокращение штата работников поднадзорных предприятий и организаций, в первую очередь, вспомогательного обслуживающего персонала (например, обходчики трубопроводов) и ремонтного персонала (например, слесари КИПиА);
- ✧ низкое качество подготовки обслуживающего персонала, выражающееся в снижении требовательности руководителей предприятий к



уровню их профессиональной квалификации и приводящее к нарушению работниками производственных и должностных инструкций, а также технологии производства;

✧ неудовлетворительное качество проведения монтажных и ремонтных работ на оборудовании, работающем под избыточным давлением, приводящее к нарушению технологий монтажа и ремонта оборудования и, как следствие, к его разрушению по причине наличия дефектов, допущенных при монтаже и (или) ремонте.

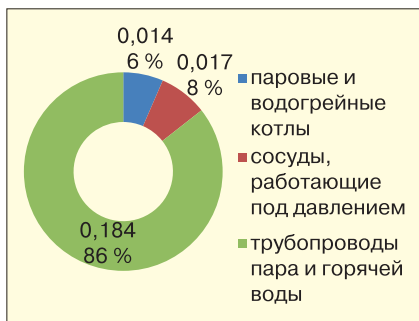


Рис. 33. Средний коэффициент аварийности на 1000 технических устройств за 2012–2016 гг.

сосудов, работающих под давлением. Рассмотрим ситуацию с аварийностью при эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды в период 2012–2016 гг. подробнее, рис. 34.

Из диаграммы видно, что вследствие увеличения количества поднадзорных трубопроводов пара и горячей воды коэффициент аварийности на 1000 трубопроводов постепенно снижается со значения 0,064 в 2012 г. до значения 0,027 в 2015 г., т.е. более чем в 2 раза. Однако в 2016 г. наблюдается резкое увеличение коэффициента аварийности на 1000 трубопроводов до значения 0,052, несмотря на продолжающееся увеличение общего количества поднадзорных трубопроводов пара и горячей воды.

С целью предотвращения увеличения количества аварий при эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды в 2016 г. подготовлен проект изменений в технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013), конкретизирующих требования к трубопроводам пара и горячей воды, а также проект изменений в Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» в части требований к эксплуатации объектов, на которых используются трубопроводы пара и горячей воды.

На основании учетной информации за период 2012–2016 гг. рассчитан средний коэффициент аварийности по типам оборудования, работающего под избыточным давлением (паровые и водогрейные котлы; сосуды, работающие под давлением; трубопроводы пара и горячей воды), рис. 33.

Как видно из диаграммы, коэффициент аварийности при эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды в последние 5 лет на порядок выше коэффициента аварийности при эксплуатации паровых и водогрейных котлов, а также

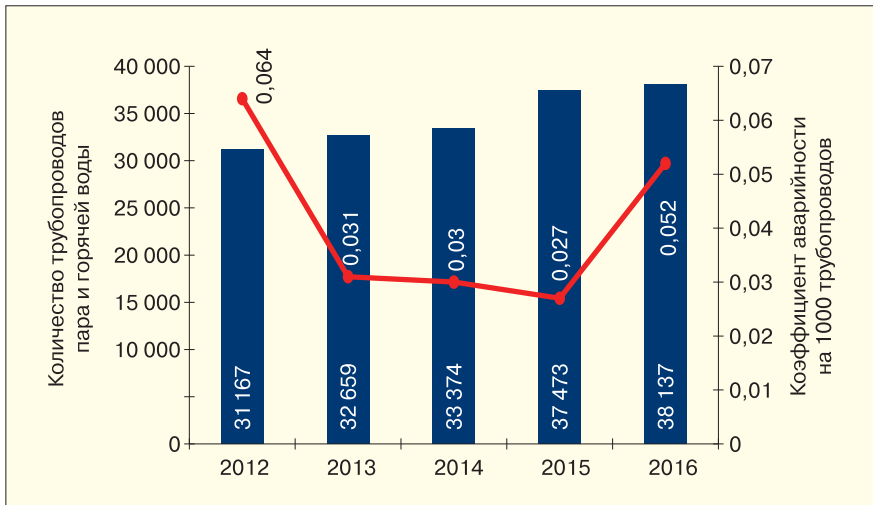


Рис. 34. Коэффициент аварийности на 1000 трубопроводов пара и горячей воды

Описание обстоятельств и причин аварий на ОПО при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением в 2016 г.

14.01.2016 Северо-Западное управление Ростехнадзора.

При эксплуатации главного паропровода турбогенератора ТА-4 (рабочая среда – перегретый пар, температура 545 °С, давление 14,0 МПа) в главном корпусе Первомайской ТЭЦ (ТЭЦ-14) филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» произошло разрушение по сварному соединению в районе задвижки с последующим выбросом пара в турбинное отделение котлотурбинного цеха, в результате чего машинист-обходчик котлотурбинного цеха получил термический ожог, приведший к его смерти 16.01.2016. (рис. 35–36)

Причины аварии: наличие на торце патрубка задвижки нештатной кольцевой вставки из материала, не предназначенного для работы с паспортными параметрами главного паропровода.

По результатам проведенного технического расследования причин аварии Ростехнадзором инициирована внеплановая выездная проверка изготовителя разрушившейся задвижки, в ходе которой открылись дополнительные обстоятельства, вызвавшие необходимость проведения повторного расследования.



Рис. 35. Авария в главном корпусе «Первомайский ТЭЦ филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» **Рис. 36.** Место аварии

При повторном техническом расследовании причин аварии выявлены нарушения требований промышленной безопасности, допущенные при монтаже задвижки на паропровод, которые непосредственно не явились причиной разрушения, но косвенно могли повлиять на снижение технических характеристик главного паропровода в районе разрушенной задвижки.

23.06.2016 Приокское управление Ростехнадзора.

При проведении пусковых операций на энергоблоке в главном корпусе филиала «Черепетская ГРЭС им. Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО-Электрогенерация» произошло разрушение трубопровода холодного промперегрева энергоблока (рис. 37–38). Пострадавших нет.

Причины аварии: низкое качество контроля работоспособности опорно-подвесной системой трубопровода холодного промперегрева, повлекшее за собой изменение величин линейных перемещений по сравнению с расчетными значениями; частые пуски и остановки энергоблока (в том числе из холодного состояния) в условиях длительной эксплуатации (50 лет); изменение механических свойств металла трубопровода вследствие длительной эксплуатации и истощения циклической прочности; критическое напряжение металла трубопровода из-за увеличения деформационного старения.



Рис. 37. Вид разрушенного трубопровода



Рис. 38. Вид разрушенной опорно-подвесной системы трубопровода