Промышленная безопасность и химическое трубопроводное оборудование

Аннотация

Проанализированы основные нормативные документы, регламентирующие безопасную работу с трубопроводным оборудованием данной отрасли. Дана оценка недостаткам в требованиях к промышленной безопасности трубопроводов. Совершенствование нормативно-технической базы в области промышленной безопасности химического трубопроводного оборудования является актуальной и очень важной задачей, которая может значительно снизить число аварий и уровень несчастных случаев в данной отрасли, поэтому она должна быть решена незамедлительно.

Ключевые слова: промышленная безопасность, химическое оборудование, трубопроводы.

Abstract

The basic regulations governing the safe operation of a pipeline equipment industry were analyzed. The estimation of the shortcomings in the requirements for industrial safety of pipelines was given. Improving the regulatory framework in the field of industrial safety of chemical pipeline equipment is an urgent and very important task, which can significantly reduce the number of accidents and the level of accidents in this industry, so it has to be solved immediately.

Keywords: industrial safety, chemical equipment, pipes.

Химическое оборудование в большинстве своем эксплуатируется в достаточно агрессивных условиях: высокие температуры и давления, высокая скорость подачи реагентов, воздействие коррозионно-активных веществ и других. Именно поэтому вопросы промышленной безопасности на химическом производстве являются очень актуальными и требующими незамедлительного решения. Одним из уязвимых элементов в химико-технологических системах является трубопроводное оборудование. Данная отрасль отличается от других наличием мощной и разветвленной системы транспорта жидкостей, газов, твердых частиц и гетерогенных систем, поэтому количество аварий и несчастных случаев, связанных с трубопроводным оборудованием, достаточно высоко. Законодательство в области промышленной безопасности реализует множество подходов для установления требований и рекомендаций безопасности для работы с трубопроводами.

Общие требования промышленной безопасности опасных производственных объектов детально изложены в 116-ФЗ [1]. Однако, такие требования сформулированы вне зависимости от отрасли промышленности и сегмента. Безопасность эксплуатации трубопроводного оборудования в химической промышленности регламентируется Руководством по безопасности [2]. Данный документ охватывает широкий круг вопросов по предупреждению аварий, производственного травматизма, экспертизы промышленной безопасности, эксплуатации и монтаже стальных трубопроводов, которые предназначены для предприятий химической, нефтяной, нефтеперерабатывающей, нефтехимической и других. Основная область применения данных рекомендаций – трубопроводы для транспортировки жидкостей, газов и паров с давлением до 320 МПа, вакуумом до 5 мм. рт. ст (не менее 665 Па) и температур транспортируемых сред от -196°С до +700°С. Если ФЗ-116 является нормативным документом, то Рекомендации по безопасности [2] предназначены для содействия обеспечению безопасности.

В общем виде требования безопасности трубопроводного оборудования устанавливается конструкцией трубопроводов. Конструкция должна предусматривать легкость опустошения, промывки, очистки, ремонта, продувки и удаления газов и воды при гидравлических испытаниях и

после их проведения. Вся ответственность за конструктивную реализацию трубопровода, его прочность и материал, способ изготовления, монтаж и ремонт главным образом ложится на разработчиков (проектные и монтажные организации), которые проводили эти работы.

В зависимости от класса опасности веществ, которые транспортируется по трубопроводам, подразделяют на группы (А, Б, В) и параметров транспортируемой среды (температуры и давления) на категории (I, II, III, IV, V) [2]. Классы опасности веществ рекомендуется определять в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 [3] и ГОСТ 12.1.007-76 [4].

Поскольку Рекомендации [2] достаточно обширные и содержат целый комплекс требований к устройству, монтажу, сварке и термической обработке, испытаниях, эксплуатации, освидетельствованию трубопроводов, то рассмотрим наиболее важные из этих областей. Рассмотрим основные требования безопасности к эксплуатации трубопроводов. Во время эксплуатации трубопроводов должен проводиться контроль состояния их элементов: фланцевых соединений, сварных швов, арматуры, защиты от коррозии, компенсаторов и других. Контроль должен регистрироваться записями каждой смены в вахтовом (оперативном) журнале. Надзор за надлежащим ведением документации на трубопроводы проводится ответственным за безопасную эксплуатацию трубопроводов ежедневно. Периодически проводится контроль службой технического надзора совместно с ответственным за безопасную эксплуатацию трубопроводов и руководством цеха. Периодический контроль за безопасной эксплуатацией трубопроводов должен включать:

- Наружный осмотр и неразрушающий контроль технического состояния трубопроводов в местах повышенного износа (за счет коррозии и эрозионного износа), нагруженных участков и т.п.;
- Мероприятия по устранению замечаний предыдущего обследования;
- Проверка полноты и порядка ведения технической документации по эксплуатации, обслуживанию и ремонту трубопроводов.

Трубопроводы, которые подвержены вибрации подлежат тщательному осмотру с использование приборов контроля амплитуды и частоты вибрации. Как правило, сроки осмотров должны быть не реже 3 месяцев. Наружный осмотр допускается проводить без снятия теплоизоляции, либо в обоснованных случаях с ее полным или частичным удалением. При обнаружении неплотностей наружным осмотром, необходимо их устранить со снижением давления до атмосферного и температуры горячих трубопроводов до 60°С. Наружный осмотр должен проводится для проверки наличия вибрации и состояния: сварных соединений, изоляции и покрытий, муфтовых и фланцевых соединений, опор, компенсаторов, арматуры и уплотнений и т.п.

В соответствии с документом [2] трубопроводы должны быть укомплектованы следующем перечнем документации: проектная документация, перечень трубопроводов и их паспорта; схемы трубопроводов с указанием их основных элементов, акты ревизии элементов трубопроводов, акты периодического наружного визуального осмотра трубопроводов, акты их испытаний на прочность и плотность, заключение о качестве сварных стыков; заключения обследований, контроля и экспертизы промышленной безопасности.

Недостатком существующей нормативно-технической базы промышленной безопасности в области химического трубопроводного оборудования является практически полное отсутствие требований и рекомендаций к безопасности трубопроводов, изготовленных из материалов, отличных от сталей. К примеру, Рекомендации [2] разработаны для стальных трубопроводов, в от время, как химическая промышленность имеет дело и с другими материалами труб: асбестовые трубы, полимерные трубы, трубы из специальных сплавов с повышенными показателями химической

стойкости (например, хастеллой, различные титановые сплавы). В качестве одного из фактов, подкрепляющих данное утверждение можно привести пример того, что в настоящее время активно проводятся исследования по замене части металлической трубопроводной обвязки мощных теплообменных и реакторных установок на армированные полимерные материалы. Такие материалы, конечно же, не будут работать при высоких давлениях, но отдельные элементы, работающие с низкими давлениями (до 5-10 атм) и температурами (до 150°С) могут быть заменены на них для снижения металлоемкости и веса установок, в то время как современных требований безопасности к таким материалам в химическом машиностроении, практически не разработано. Резюмируя вышесказанное отметим, что совершенствование нормативно-технической базы в области промышленной безопасности химического трубопроводного оборудования является актуальной и очень важной задачей, которая может значительно снизить число аварий и уровень несчастных случаев в данной отрасли.

Список использованных источников

1. Федеральный закон РФ от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов». Серия 03. Выпуск 67. – М.: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2013. – 194 с.
3. ГОСТ 12.1.005–88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
4. ГОСТ 12.1.007–76 «Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»

References:

1. Federal Law of 21.07.1997 #116-FZ “On industrial safety of hazardous production facilities”.
2. Safety Guide “Guidelines for design and safe operation of industrial pipelines.” Series 03. Issue 67. - M.: Closed Joint Stock Company “Scientific and Technical Research Center of Industrial Safety”, 2013. – 194 p.
3. GOST 12.1.005-88 ”Occupational safety standards system. General hygiene requirements to the working zone“.
4. GOST 12.1.007-76 “Occupational safety standards system. Harmful substances. Classification and general safety requirements“.