

ные ископаемые (глауконитсодержащие породы), что обеспечит рациональность и эффективность их добычи и внесет вклад в расширение минерально-сырьевой базы Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранцева С.Е. и др. Научные и технологические аспекты рационального использования магматических и осадочных пород для получения силикатных материалов // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Технические науки. 2023. Т. 14, № 4. С. 139-144.

2. Баранцева С.Е. [и др.] Использование глауконитсодержащих вскрышных осадочных пород для получения стеклокерамических материалов // Труды БГТУ. Серия 2. 2023. № 1. С. 122-130.

3. Barantseva S.E., Klimosh Y.A., Pospelov A.V., Azaranka I.M., Kurylovich M.A. Glauconite-Containing Overburden is a Promising Raw Material for The Synthesis of Glasses for Various Purposes // Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus, Chemical Series. 2023. Vol. 59, № 2. P. 169-176.

4. Баранцева С.Е., Климош Ю.А., Бирюк В.А. Перспективное использование магматических и осадочных пород Республики Беларусь – критерий экономической, экологической безопасности и ресурсосбережения // Промышленная безопасность. 2023. № 10.

5. Баранцева С.Е. и др. Использование осадочных и магматических пород брестской области в производстве клинкерного керамического кирпича // VII Международный научно-технический форум по химическим технологиям и нефтегазопереработке «Нефтегазохимия – 2024», Минск, 13-15 ноября 2024 г. С.151-154.

УДК 614.835

А.М. Зайнуллин, доц., канд. техн. наук;
Й.А. Гилагова (КНИТУ, г. Казань, Россия)

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКА И СМЯГЧЕНИЮ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА АВТОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

С ростом промышленного производства неизбежен рост аварийных ситуаций на предприятиях различных отраслей промышленности (химическая, нефтяная, машиностроительная, пищевая, транспортная и др.) [1-9]. В последние годы отмечен рост аварийности на автотранспортных

предприятиях в различных регионах России. Основной проблемой обеспечения безопасности объектов является недостаточные темпы обновления оборудования, использование средств с истекшим сроком эксплуатации и морального старения, неподготовленность трудящегося персонала или их ошибок, нарушения требований техники безопасности.

Следует отметить, что на автотранспортных предприятиях остается высоким риск возникновения чрезвычайных ситуаций различного характера, которые приводят к серьезным последствиям: разрушению промышленных объектов, зданий жилой застройки, поражению людей, воздействию на производственный персонал и население продуктов горения, нанесению значительного ущерба в том числе окружающей природной среде. В связи с ростом объёмов получения горюче-смазочных материалов на предприятии, значительно возрастает острота проблемы безопасности при хранении, транспортировке нефтепродуктов.

На крупных автотранспортных предприятиях необходимо заблаговременно проводить мероприятия по предупреждению возможных чрезвычайных ситуаций (ЧС), поддерживать в постоянной готовности силы и средства для их ликвидации, чтобы обеспечить безопасность населения и территории, максимально снизить возможный материальный ущерб и потери среди персонала и населения в случае возникновения ЧС. Все вышеперечисленное свидетельствует об актуальности и большой значимости данной исследовательской работы.

Среди основных проблем обеспечения требуемого уровня безопасности на опасных объектах можно выделить следующие:

- 1) крайне низкий уровень защищенности объектов от аварий с тяжёлыми последствиями;
- 2) недостаточное внимание руководителей к вопросам интеграции управления безопасности в общую систему управления компаний;
- 3) систематические нарушения компаниями требований пожарной безопасности.

Основными задачами обеспечения безопасности на автотранспортных предприятиях являются:

- рассмотрение основных причин возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с разгерметизацией технологического оборудования и объектов хранения нефтепродуктов;
- изучение возможных сценариев развития аварий, в которых возможен разлив нефтепродуктов, изучение нормативно-правовой базы;
- описание возможных факторов, способных повлечь возникновение аварий;

- предложение логичных методических рекомендаций по снижению риска и смягчению последствий ЧС на автотранспортном предприятии;

- разработка необходимых программных мероприятий, способных снизить риск, смягчить последствия возникновения потенциально возможных чрезвычайных ситуаций, обеспечить пожарную безопасность.

Оценка риска объектов предприятий заключается в исследовании опасностей технологических установок при возникновении аварийных ситуаций и определении возможных последствий с целью разработки необходимых мер по управлению безопасностью. Такое управление включает в себя выработку плана действий при аварийных ситуациях, организационно-технические мероприятия по уменьшению вероятностей аварий и последствий от них.

Для количественной оценки риска требуются данные о надежности функционирования различных узлов, арматурных и регулирующих устройств, контрольно-измерительной аппаратуры и других элементов оборудования. Кроме того, необходим сбор и анализ информации, характеризующей последствия аварий, в частности, образование парогазовоздушных облаков, передвигающихся за пределы территории предприятия, что может привести к огромному ущербу.

Многие годы безопасность промышленных объектов обеспечивалась применением инженерных решений с обратной связью. Функционирование действующих объектов поддерживалось введением оправдавших себя практических мероприятий, а также специальной подготовкой по технике безопасности под надзором соответствующих компетентных организаций. Это соответствовало концепции абсолютной безопасности, то есть обеспечению нулевого риска. Однако опыт эксплуатации промышленных объектов показал, что существующий подход не только не обеспечивает их полную безопасность и безопасность населения, но и не позволяет определить и сравнить те области (объекты), где необходимы меры по снижению риска.

В современных подходах при оценке риска важным этапом является определение моделируемых событий. Для оценки их вероятностей существуют два основных подхода:

- использование имеющихся сведений об авариях или отказах систем (анализ аварийности);

- анализ протекания аварии с целью нахождения необходимой вероятности.

Основной концепцией анализа риска является построение множества сценариев возникновения и развития аварий с последующей оценкой частот реализации и определением масштабов последствий каждого из них.

Произведённые расчёты в рамках исследовательской работы позволили сделать вывод, что самым вероятным сценарием развития чрезвычайной ситуации является объёмный взрыв и возникновения пожара, в результате образования небольшого отверстия в корпусе резервуара ниже уровня наполнения, вследствие чего возможно истечение жидкой фазы под давлением в обвалование резервуара. В последующем происходит испарение с поверхности разлива, образование газо-воздушной смеси (ГВС). Наличие источника воспламенения и бездействие персонала могут повлечь за собой объёмный взрыв ГВС и возникновение пожара. Это же событие является и наиболее опасным, т.к. объёмный взрыв может произойти из-за наличия газо-воздушного облака, сформированного при испарении бензина, что объясняет колоссальные масштабы возможного развития аварии.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. с использованием комплексного подхода разработаны программные мероприятия по уменьшению риска и смягчению последствий возникновения потенциально возможных чрезвычайных ситуаций.

2. рассчитаны вероятности наиболее опасных и наиболее вероятных сценариев развития чрезвычайных ситуаций на автотранспортном предприятии;

3. с использованием графоаналитического метода анализа рисков установлены пути снижения опасных и наиболее вероятных чрезвычайных ситуаций.

4. рассмотрены возможные сценарии развития аварий, основные причины возникновения чрезвычайных ситуаций, связанные с разгерметизацией технологического оборудования и объектов хранения нефтепродуктов.

Предложенный подход с использованием графоаналитического метода анализа рисков, рекомендуется для использования на других предприятиях аналогичного профиля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайнуллин А.М., Гильманов Р.З., Гараева Г.И. Об основных источниках загрязнения водных объектов соединениями ртути // Инноваци-

онные технологии защиты окружающей среды в современном мире: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием молодых ученых и специалистов. Казань. 2021. С. 1339-1344.

2. Зайнуллин А.М. Повышение экологической безопасности производств энергонасыщенных веществ // Инновационные технологии защиты окружающей среды в современном мире: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием молодых ученых и специалистов. Казань. 2021. С. 1957-1961.

3. Zainullin A.M. Increasing the environmental safety of the initiating explosives production // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. «Innovative Technologies for Environmental Protection in the Modern World» 2021. С. 012-015.

4. Zainullin A.M., Truhan O.V., Khusainov R.M. Some features of the synthesis and coagulation treatment wastewater from the tnrs production // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. «Innovative Technologies for Environmental Protection in the Modern World» 2021. С. 012-033.

5. Зайнуллин А.М., Хусаинов Р.М., Хусаинова Э.Р. О необходимости повышения экологической безопасности производств энергонасыщенных материалов // Актуальные проблемы науки и техники: Материалы I Межвузовской научно-технической конференции с международным участием, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне и 100-летию начала производства авиационной техники в городе Сарапуле. Сарапул. 2020. С. 375-378.

6. Шайхиев И.Г., Гатина Ф.И., Зайнуллин А.М., Назмутдинова Г.М. Коагуляционная очистка сточных вод производства тринитрорезорцината свинца // Журнал экологии и промышленной безопасности. 2015. № 1-2 (63-64). С. 65-66.

7. Зайнуллин А.М. Экологическое сопровождение промышленного производства диазодинитрохинона: дис. ... канд. тех. наук. Казань, 2006.

8. Зайнуллин А.М., Шайхиев И.Г., Фридланд С.В. Исследование каталитической очистки сточных вод производства диазодинитрохинона // Безопасность жизнедеятельности. 2005. № 7. 46 с.

9. Зайнуллин А.М., Шайхиев И.Г., Фридланд С.В. Сорбенты для очистки сточных вод производства диазодинитрохинона // Экология и промышленность России. 2004. № 6. 20 с.