

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы:

Современные темпы развития химической промышленности сопровождаются увеличением масштабов производства. В настоящее время строятся новые заводы, расширяются уже имеющиеся производства, растут требования к количеству производимого продукта. Рост производства в области химии и нефтехимии, несомненно, влечет за собой возрастание риска возникновения аварий на этих производствах. Возрастание вероятности возникновения аварий так же обуславливается применением на многих производствах оборудования с истекшим нормативным сроком пользования. В связи с этим необходимо использовать научно-обоснованные подходы к обеспечению безопасности людей и расширять исследования в области снижения промышленной опасности объектов.

Наиболее сложной задачей при оценке степени риска промышленных объектов является определение риска от воздействия токсического вещества на человека при авариях.

Существуют различные методики оценки последствий таких аварий. На сегодняшний день существует несколько методик, позволяющих оценить токсическое поражение человека при аварии (ОНД-86, ТОКСИ, РД-03-26-2007 и т.д.). Однако, данные методики не рассматривают движение человека во время аварии, что противоречит реальной действительности. Поэтому создание методики, которая позволяла бы учитывать все значимые факторы, является на сегодняшний день актуальной задачей.

В настоящее время нет четкого подхода к определению поведения человека, находящегося в зоне поражения токсическим веществом, нет так же моделей движения человека в образовавшихся паровоздушных облаках. Изучением поведения человека в ситуациях, которые можно охарактеризовать, как экстремальные занимается экстремальная психология. Однако данное направление психологии основывается на эмпирическом изучении психологии поведения человека в горах, на ледниках, то есть в стационарном стрессовом состоянии. Получившее на сегодняшний день широкое распространение инженерная психология изучает закономерности процессов информационного взаимодействия человека и техники с целью использования их в практике проектирования, создания и эксплуатации системы человек-машина. Вследствие чего весьма сомнительным является возможность применения таких исследований для моделирования поведения человека при авариях. Наиболее эффективным методом такого прогноза является построение модели движения человека, основанной на эмпирических данных, полученных при проведении натурных экспериментов.

Цель работы:

Разработка методики расчета вероятности токсического поражения, позволяющей учитывать влияние поведения человека, а также методики определения путей безопасной эвакуации людей из зоны поражения токсическим веществом, находящимся в паро- или газообразном состоянии, а также применение данных методик для проектирования производств с определением оптимальных путей эвакуации персонала в случае аварий на химических и нефтехимических предприятиях.

Основные задачи исследования:

1. Проведение натурных экспериментов по определению траектории движения человека в условиях попадания в облако опасного химического вещества с учетом нормальной и ограниченной видимости.
2. Разработка модели движения человека в облаке парогазообразного токсического вещества на основе экспериментальных результатов.
3. Определение вероятности токсического поражения человека парогазообразными веществами с учетом его движения.
4. Определение путей эвакуации, при которых вероятность токсического поражения человека будет наименьшим.

Научная новизна работы:

1. Экспериментально оценено время реакции человека и дальнейшее его движение при имитации аварийных ситуаций с образованием токсического облака. Получены экспериментальные данные, необходимые для построения алгоритма определения траектории движения человека в аварийных ситуациях.
2. Разработана методика расчета вероятности токсического поражения, с учетом движения человека, при авариях на химических и нефтехимических предприятиях.
3. Разработана методика определения путей эвакуации, обеспечивающая наименьшее токсическое воздействие на людей, при различных условиях развития аварий с учетом движения человека, служащая методом снижения токсических воздействий.

Практическая ценность работы:

Предлагаемый комплекс моделей и методик может использоваться для получения количественных оценок потенциальной опасности промышленных объектов при составлении декларации промышленной безопасности, паспортов безопасности, разработке мероприятий по защите персонала и населения, планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС). Разработанная методика определения вероятности токсического поражения и методика определения путей