

На основе анализа колебаний груза массой $m = 1000$ кг, имеющего начальную скорость $v_0 = 2,5$ м/с, соответствующую скорости соударения вагонов, при заданном максимальном относительном перемещении, равном 0,05 м, получен следующий результат: минимальным ускорение груза оказывается при показателях степени в выражениях сил упругости, соответствующих 0,3, т. е. при связях с мягкими характеристиками. В этом случае максимальное ускорение груза составляет 4,2g.

Таким образом, при разработке упаковки и креплений грузов необходимо предусматривать введение элементов, допускающих нелинейно-упругое поведение.

Полученные результаты могут быть применены для разработки упаковки, обеспечивающей безопасность транспортировки грузов при аварийных соударениях вагонов.

УДК 662, 528

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА РАСЧЕТА ЗОН ПОРАЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ПРИ АВАРИЯХ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ, СОДЕРЖАЩИХ СДЯВ

С. Г. КОТОВ, В. А. САЕЧНИКОВ, Д. С. КОТОВ
Белорусский государственный университет

Анализ нормативных документов, регламентирующих расчет зон поражения человека при авариях на наружных технологических установках, показал, что метод расчета значений критериев пожарной опасности наружных установок, необходимых для расчета вероятности поражения человека, находящегося на заданном расстоянии от наружной установки, и вероятности поражения человека избыточным давлением и тепловым излучением при реализации аварии легко формализуем. Это позволило разработать алгоритмы расчета значений критериев пожарной опасности наружных установок и вероятности поражения человека, находящегося на заданном расстоянии от наружной установки, избыточным давлением и тепловым излучением.

Разработанные алгоритмы имеют сложную структуру, требующие введения большого количества исходных данных, обработка которых зависит от выполнения многих условий. Вместе с тем внутри алгоритмов имеются типовые блоки, как, например, ввода информации о параметрах и их значениях, что позволило упростить структуру созданного программного средства расчета зон поражения человека, находящегося на заданном расстоянии от наружной установки, избыточным давлением и тепловым излучением при сгорании газо- или паровоздушных смесей. Программное средство зон поражения человека при авариях на наружных технологических установках реализовано в двух вариантах: сетевого программного модуля, написанного на языке Java, и локального программного модуля, представляющего собой электронную таблицу Microsoft Excel.

Ряд наружных технологических установок содержит вещества, которые являются не только взрывопожароопасными, то и токсичными. Для таких объектов, наряду с оценкой вероятности гибели людей избыточным давлением и тепловым излучением, необходимо прогнозировать масштабы заражения сильнодействующими ядовитыми веществами.

Исходя из методики прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте, разработаны алгоритм ввода и обработки значений для прогнозирования глубины зоны поражения при выбросе СДЯВ и алгоритм ввода и обработки значений для прогнозирования глубины зоны заражения при разрушении химически опасного объекта. Основываясь на этих алгоритмах, разработано программное средство прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте, представляющее собой электронную таблицу Microsoft Excel.

Созданные программные средства расчета зон поражения человека при авариях на наружных технологических установках сопряжены с программным средством визуализации, созданным в рамках задания «Разработка программного средства для визуализации карт риска населению Беларуси от природных и техногенных рисков» государственной программы прикладных исследований «Снижение рисков чрезвычайных ситуаций».

В рамках создания разработанных программных средств реализована технология перевода карт с бумажных носителей на электронные. Это позволяет построить любую карту зон поражения человека, выполнить анализ влияния основных факторов на положение зоны поражения. Сформированные электронные карты могут интегрироваться в существующую корпоративную геоинформационную систему Министерства по чрезвычайным ситуациям и в последующем использоваться при составлении планов ликвидации пожаров и аварий на пожаровзрывоопасных объектах, содержащих токсичные вещества.