**8. Определение зон воздействия опасных факторов аварий со сжиженными газами, ГЖ, АХОВ на ж.д. транспорте.**

Основными этапами алгоритма расчета последствий аварий на объектах железнодорожного транспорта являются: сбор исходной информации об объекте (вид опасных грузов, характеристика территории, расположение объектов и мест с возможным пребыванием людей); определение места аварии и выбор соответствующего сценария аварии; расчет зон поражения; оценка последствий аварии.

Порядок расчета опасных зон при типовой аварии 1 (истечение СУГ(сжиженные углеводородные смеси) при разгерметизации трубопроводов, отказе запорной арматуры, при возникновении пробоин и др.).

1) Расчет размеров зоны взрывоопасных концентраций (облака ТВС(топливно-воздушной смеси)) производится в соответствии с п. 3.1.2. (Руководство по определению зон воздействия опасных факторов аварий с сжиженными газами, горючими жидкостями и аварийно химически опасными веществами на объектах железнодорожного транспорта, Москва 1997г.) При известном расходе газа и скорости ветра размеры зон загазованности при авариях с СУГ можно определять по табл. П. 7.1 (Приложение 7). По табл. П.7.2 (Приложение 7) определяется расход истечения СУГ в зависимости от размера отверстия.

2) Определяется центр взрыва облака ТВС. При скорости ветра менее 1 м/с полагается, что дрейф незначителен. Центр взрыва – место аварии. При скорости ветра более 1 м/с полагается, что центр взрыва расположен от места истечения по направлению ветра на расстоянии 150 м. При прогнозировании возможной зоны загазованности и расположения центра взрыва принимается преобладающее направление ветра для данной местности.

3) Проверяются возможности попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону взрывоопасных концентраций (зона мгновенного поражения пожара-вспышки). Принимается, что при попадании людей в пламя, происходит поражение со 100% летальным исходом.

4) Производится расчет размеров зон разрушений зданий и поражения людей от ударной волны при взрыве ТВС. В соответствии с п. 3.1.4 производится расчет изменения избыточного давления при взрыве ТВС от расстояния. По вычисленным ΔP и табл. П.3.1-П.3.2 (Приложение 3) определяются степени поражения человека и разрушения зданий и соответствующие им зоны.

Для оперативной оценки размеров зон поражения можно воспользоваться данными Приложения 8. На рис. П.8.1 представлена рассчитанная зависимость избыточного давления ударной волны ΔP (кПа) при взрыве газовоздушной смеси СУГ от расстояния R (м) при аварии на железнодорожной станции.

5) Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону различной степени повреждения зданий и зону поражения людей от ударной волны по выбранному критерию.

6) Расчет размеров зон поражения людей и загорания материалов при воздействии теплового излучения пожаров производится в соответствии с п. 3.4 и данных о 27 критических интенсивностях теплового излучения для человека (3 кВт/м2 ) и горючих материалов (12 кВт/ м2 ).

Можно также воспользоваться данными Приложения 9, в котором представлены расчетные плотности теплового излучения (кВт/ м2 ) пожаров пролив СУГ от массы продукта и расстояния от границы пролива (факела) и даны оценки безопасных расстояний в зависимости от массы СУГ и диаметра пролива.

7) Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону поражения людей тепловым излучением по выбранному критерию и зону загорания материалов.

Степень поражения человека тепловым излучением пожара определяется величиной теплового потока, воздействующего на него, а также временем облучения (экспозиции). В Приложении 1 представлены данные для оценки воздействия теплового потока на человека.

Данные о критическом значении интенсивности облучения для твердых материалов, превышение которой может вызвать воспламенение смежных зданий или сооружений, в зависимости от продолжительности облучения приведены в Приложении 4.

8) Производится расчет плотности теплового излучения огненного шара от расстояния в соответствии с п. 3.5.

9) Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону поражения людей тепловым излучением огненного шара по выбранному критерию и в зону загорания материалов. Данные о вероятности поражения людей от теплового излучения огненного шара и размеры зон поражения представлены в табл. П.1.3 (Приложение 1) и на рис. П.9.4 (Приложение 9).

В пределах огненного шара все горючие материалы воспламеняются, 60% резервуаров СУГ взрываются с образованием огненного шара.

За пределами огненного шара воздействие огненного шара определяется наличием возгораемых веществ и величиной теплового потока. Порядок расчета опасных зон при типовой аварии 2 (разлив СУГ в результате возникновения пробоин, разгерметизации или схода цистерн с рельсов).

1) Расчет размеров зон разлива производится в соответствии с п. 3.3.

2) Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону разлива. Принимается, что при попадании людей в зону разлива, происходит поражение со 100% летальным исходом.

3) Далее производится расчет опасных зон аналогично п. 5.2.1 (подпункты 1-9).

Порядок расчета опасных зон при типовой аварии 3 (разлив (утечка) из цистерны (резервуара) ЛВЖ).

1) Расчет размеров зон разлива производится в соответствии с п. 3. 3.

2) Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону разлива. Принимается, что при попадании людей в зону разлива, происходит поражение со 100% летальным исходом.

3) Расчет размеров зоны взрывоопасных концентраций (облака ТВС) производится в соответствии с п. 3.2.1.

4) Определяется центр взрыва облака ТВС. При скорости ветра менее 1 м/с полагается, что дрейф незначителен. Центр взрыва – место аварии. При скорости ветра более 1 м/с полагается, что центр взрыва расположен от места истечения по направлению ветра на расстоянии 150 м.

5) Проверяются возможности попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону взрывоопасных концентраций (зона мгновенного поражения 28 пожара-вспышки). Принимается, что при попадании людей в пламя, происходит поражение со 100% летальным исходом.

6) Расчет размеров зон разрушений зданий и поражения людей от ударной волны при взрыве ТВС производится в соответствии с п. 3.2.2.

7) Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону различной степени повреждения зданий и зону поражения людей от ударной волны по выбранному критерию.

8) Расчет размеров зон поражения людей и загорания материалов при воздействии теплового излучения пожара производится в соответствии с п. 3.4. При известной массе пролитого ЛВЖ можно воспользоваться рис. П.9.3 (Приложение 9), на котором представлены расчетные плотности теплового излучения пожаров от массы пролитого продукта и расстояния от границы пролива (факела).

9) Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону поражения людей тепловым излучением по выбранному критерию и зону загорания материалов. Степень поражения человека тепловым излучением пожара определяется величиной теплового потока, воздействующего на него, а также временем облучения (экспозиции) (Приложение 1). Данные о критическом значении интенсивности облучения для твердых материалов, превышение которой может вызвать воспламенение смежных зданий или сооружений, в зависимости от продолжительности облучения приведены в Приложении 4.

Порядок расчета опасных зон при типовой аварии 4 (разлив (утечка) из цистерны (резервуара) ГЖ).

1) Расчет размеров зон разлива и проверка возможности попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону разлива проводится аналогично п. 5.2.3 (подпункты 1 и 2).

2) Расчет размеров зон поражения людей и загорания материалов при воздействии теплового излучения и проверка возможности попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону поражения осуществляется аналогично п. 5.2.3 (подпункты 8 и 9).

Порядок расчета опасных зон при типовой аварии 5 (горение ТГМ в грузовом подвижном составе).

1) Расчет размеров зон поражения людей и загорания материалов при воздействии теплового излучения производится в соответствии с п. 3.4. Можно также воспользоваться зависимостью интенсивности излучения пламени от расстояния при горении ТГМ (древесина), представленной на рис. П.9.5 (Приложение 9).

2) Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону поражения людей тепловым излучением по выбранному критерию и зону загорания материалов.

Порядок расчета опасных зон при типовой аварии 6 (горение ТГМ в производственном здании железнодорожного транспорта).

1) Расчет размеров зон поражения людей и загорания материалов при воздействии теплового излучения производится в соответствии с п. 3.4. Можно использовать зависимость интенсивности излучения пламени от расстояния при горении зданий различной степени огнестойкости, представленной на рис. П.9.6 (Приложение 9).

2) Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону поражения людей тепловым излучением по выбранному критерию и зону загорания материалов. 29

Порядок расчета опасных зон при типовой аварии 7 (горение ТГМ на открытых складах лесоматериалов).

1) Расчет размеров зон поражения людей и загорания материалов при воздействии теплового излучения производится в соответствии с п. 3. 4. Зависимость интенсивности излучения пламени от расстояния при горении ТГМ (древесина) показана на рис. П.9.5 (Приложение 9).

2) Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону поражения людей тепловым излучением по выбранному критерию и зону загорания материалов.

3) Производится оценка дальности переноса высокотемпературных частиц (искр) по Приложению 10.

4) Проверяется возможность попадания объектов в зону разлета высокотемпературных частиц.

Порядок расчета опасных зон при типовых авариях 8-10 (разлив, утечка или выброс АХОВ).

1) Расчет глубины зоны заражения АХОВ ведется в соответствии с п. 3.6 и методикой /6/.

2) Проверяется возможность попадания мест с пребыванием людей в зону химического заражения.