

И.О. Стоянович, А.В. Симагин
ПРИЧИНЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ И СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
РАЗЛИВА ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ

Приведены результаты анализа аварий и причин повреждений технологического оборудования, формулы для определения площади разлива горючих жидкостей.

Анализ различных аварий технологического оборудования, приводящих к нарушению целостности аппаратов, трубопроводов и их конструктивных узлов, показывает, что они могут быть вызваны причинами старения как материалов, так и оборудования, а также нарушением правил их эксплуатации. Наблюдаемые на практике повреждения технологического оборудования происходят в результате недостатков конструктивного характера (неправильный расчёт, неудачный выбор материала), дефектов изготовления (скрытые внутренние дефекты материала, некачественная подгонка и сварка), нарушения принятых режимов работы, отсутствия или неисправности средств защиты от перегрузок, некачественного технического обслуживания и ремонта.

Причинами повреждений технологического оборудования являются механические, температурные и химические воздействия [1].

Механические воздействия обычно возникают в результате превышения расчётных нагрузок на оборудование при сохранении его расчётной прочности. Наиболее характерным механическим воздействием может служить чрезмерное внутреннее давление, возникающее в аппарате при переполнении технологического оборудования жидкостями.

Повреждение технологического оборудования может произойти в результате образования температурных перенапряжений в материале стенок аппаратов и трубопроводов, а также в результате ухудшения механических характеристик металлов при низких или высоких температурах.

Обращающиеся в технологическом процессе вещества и окружающая среда вступают в химическое взаимодействие с материалом, из которого изготовлено оборудование, вызывая его коррозию. В возникновении коррозии всегда присутствует фактор неожиданности, так как уменьшение толщины стенок оборудования и изменение механических свойств материалов в результате коррозии трудно поддается контролю и протекает наиболее интенсивно в недоступных для осмотра местах. Практически многие виды коррозии обнаруживаются только в момент аварийного раз-

рушения или образования сквозных поражений стенок аппаратов и трубопроводов.

Исследования, проведённые учёными РАН, показали, что на многих взрывопожароопасных объектах технологическое оборудование выработало свой проектный ресурс. Это значительно повышает вероятность возникновения аварии.

В большинстве случаев в результате аварий происходит разлив горючей жидкости по площади пола производственного помещения. Величина площади пятна разлива может быть определена по одной из следующих формул

$$F = V \cdot \operatorname{ctg} \theta \cdot \sqrt{\frac{\rho \cdot g}{\sigma}} \cdot K_{\Pi},$$

$$r = 0,58 \cdot \sqrt[3]{V} \cdot \left(\frac{g \cdot V}{\nu^2}\right)^{0,08} \cdot \left(\frac{g \cdot \tau^2}{\sqrt[3]{V}}\right)^{0,06},$$

$$F = 0,66 \cdot V,$$

где F – площадь разлива, м^2 ; V – объём разлившейся жидкости, л ; θ – угол смачивания поверхности, град ; ρ – плотность жидкости, $\text{кг}/\text{м}^3$; g – ускорение силы тяжести, $\text{м}/\text{с}^2$; σ – коэффициент поверхностного натяжения жидкости, $\text{кгс}/\text{м}$; K_{Π} – коэффициент, характеризующий состояние поверхности пола; r – радиус, м ; ν – кинематическая вязкость, $\text{м}^2/\text{с}$; τ – время истечения, с .

Литература

1. Алексеев М.В., Волков О.М., Шатров Н.Ф. Пожарная профилактика технологических процессов производств. -М.: ВИПТШ МВД СССР, 1986. –371 с.
2. Волков О.М., Чаусов Ю.П., Алексеев М.В. К вопросу о защите от аварийного растекания горючей жидкости // Труды ВПТШ МВД СССР, 1978, Вып.4. -С. 91-95.
3. Волков О.М., Чаусов Ю.П., Вильданов Р.В., Карамнов И.Г. Исследование растекаемости огнеопасных жидкостей по твёрдым поверхностям //Труды ВПТШ МВД СССР, 1978, Вып.4. -С. 31-36.