

ОПЫТ РАБОТЫ ПО ОЦЕНКЕ ВЕЛИЧИНЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ
ПРИ АВАРИЙНЫХ УТЕЧКАХ ТОПЛИВА

В. В. БЕРДАШКЕВИЧ, канд. техн. наук, доц. А. Г. КУЛЬБЕЙ

Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой,
Новополоцк, Беларусь

Аварийные утечки горюче-смазочных материалов представляют значительную угрозу для окружающей среды. При попадании в почву и водные объекты дизельное топливо приводит к деградации биоты и ухудшению качественных показателей водных ресурсов [1]. Для оценки масштаба таких воздействий использованы гидравлические расчёты, позволяющие установить зависимости между параметрами резервуара, размером повреждения и временем вытекания топлива [2].

В исследовании рассмотрены два практических случая утечек дизельного топлива из резервуаров различной конструкции. Первый случай характеризовался негерметичностью задвижки вертикального резервуара, второй – коррозионным отверстием в стенке горизонтального резервуара. Для каждого варианта выполнены расчёты эквивалентной площади отверстия, интенсивности вытекания и времени полной утечки топлива.

Установлено, что даже малые отверстия диаметром 6–10 мм приводят к значительным потерям вещества в короткий промежуток времени. Так, утечка 2,9 т топлива через отверстие диаметром 6 мм происходит в течение 8 ч, а через отверстие 15 мм – за 1 ч 18 мин. При негерметичности задвижки эквивалентная площадь повреждения составила 7,33 мм², а масса потерь за 17 ч – около 1,8 т. Расчёты показали, что полное вытекание 14 т топлива из резервуара такого типа занимает около 5 суток [3].

Полученные зависимости позволяют оценивать возможные массы и временные характеристики утечек в зависимости от геометрических параметров резервуара и высоты столба жидкости [4]. Методика может быть использована для оперативной оценки экологических рисков, разработки мер по предотвращению аварийных ситуаций и повышению безопасности эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением [5].

Практическая значимость работы заключается в возможности применения полученных зависимостей при проектировании и эксплуатации резервуарных систем в соответствии с действующими техническими регламентами и нормативами [6]. Использование предложенного подхода повышает точность прогнозирования масштаба утечки и позволяет разрабатывать превентивные меры для снижения экологических последствий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альтшуль А. Д., Киселёв П. Г. Гидравлика и аэродинамика : учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1975. – 323 с.
2. Ухин Б. В., Гусев А. А. Гидравлика : учебник. – М. : ИНФРА-М, 2010. – 432 с.
3. Демельханов М. Д., Оказова З. П., Чупанова И. М. Экологические последствия разливов нефти // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 12. – С. 91–94.
4. Самкаева А. Ф. Коррозия нефтяных резервуаров и перспективные способы их защиты // Вестник магистратуры. – 2022. – № 6-1 (129). – С. 115–119.
5. О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением : ТР ТС 032/2013 : принят 02.07.2013 : вступ. в силу 01.02.2014 / Евраз. экон. комис. – Минск : Экономэнерго, 2013. – 38 с.
6. Здания и сооружения объектов нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Противопожарные нормы проектирования = Будынкі і збудаванні аб'ектаў нафтхімічнай і нафтаперапрацоўчай прамысловасці. Супрацьпажарныя нормы праектавання : ТКП 455-2012 (09100). – Введ. 01.04.13 (с отменой на территории РБ ВУПП-88). – Минск : Белнефтехим, 2013. – 38 с.