



УДК 574

Решняк Валерий Иванович, д.т.н., профессор

Зав. кафедрой Химии и Экологии, ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Казьмин Кирилл Александрович, аспирант

Кафедра Химии и Экологии, ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова" ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», 198035, г. Санкт-Петербург, ул. Двинская, 5/7.

СИСТЕМА МЕР ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ АВАРИЙНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИ РАЗЛИВАХ НЕФТИ

Ключевые слова: аварийный разлив нефти, вероятность, ущерб, меры по предотвращению разливов нефти

Аннотация. Основываясь на анализе возникновения и протекания аварийного разлива нефти, авторами работы предложен подход к организации деятельности по предотвращению загрязнения окружающей среды при аварийных разливах нефти. В целом такой подход включает в себя действия, направленные на устранение причин аварийного разлива, а также ликвидацию собственно аварийного разлива и его последствий. В свою очередь в качестве мер по ликвидации аварийных разливов предлагаются меры по прекращению поступления нефти в окружающую среду, меры по локализации разлива и его ликвидации. Авторы обращают особое внимание на лимитирующий характер таких последствий, как образование при ликвидации разлива смеси воды и нефтепродуктов.

Проблема защиты окружающей среды при аварийных разливах нефти, происходящих при ее перемещении средствами водного транспорта, остается актуальной, не смотря на тот опыт, который накоплен в области решения этой проблемы. Этот опыт отражен в работах [1-7]. Более современные суда, оснащенные более совершенным навигационным оборудованием, более современные технологии и техника, обеспечивающие безопасное перемещение нефти, не исключают случаи аварийных разливов нефти. Поэтому исследования в данной области продолжаются, а результаты этих исследований расширяют наши возможности эффективного решения упомянутой проблемы.

Анализ данных об аварийных разливах нефти и/или нефтепродуктов показывает, что причины таких происшествий могут быть разными, разными являются и источники разлива. Отсюда очевидным является и то, что меры по предотвращению загрязнения окружающей среды от разливов нефти будут представлять собой систему мер, в целом включающую организационные мероприятия и технические средства.

Анализ событий, которые представляют собой аварийный разлив, а также все то, что происходит до него и после, показывает (см. рис.1), что непосредственно самому событию разлива нефти предшествует формирование причин, приводящих к разливу. Кроме того, осуществляется ликвидация разлива и ликвидация его последствий. Поэтому система мер по защите окружающей среды должна предусматривать меры по предотвращению формирования причин аварийного разлива, а также собственно его прекращение и ликвидацию.



Рис. 1. Основные этапы развития событий аварийных разливов нефти

Такой подход одновременно согласуется с основными принципами защиты от аварийного загрязнения, изложенного в работах [8,9]. Исходя из случайного характера аварийного разлива нефти, который характеризуется его вероятностью и величиной возможного ущерба (количеством вылитой нефти), предложено всю деятельность, связанную с защитой окружающей среды в данных ситуациях, направить, прежде всего, на:

- на снижение вероятности (в некоторых случаях может быть и полного исключения) возникновения аварийного загрязнения;
- а также на снижение ущерба от этого загрязнения.

Предотвращение или снижение вероятности возникновения аварийного разлива нефти обеспечивается следующими основными организационными мероприятиями:

- анализ причин аварийных разливов, которые происходили ранее;
- разработка сценариев возможного развития событий, предшествующих аварийному разливу;
- разработка мероприятий, снижающих вероятность проявления этих причин.

Предупреждение возникновения аварийного разлива имеет первостепенное значение в систем мер по защите окружающей среды, так как любой случай произошедшего аварийного разлива будет характеризоваться загрязнением окружающей среды и потерей товарного продукта. Даже при достаточно эффективно проведенных операциях по его ликвидации. Предупреждение аварийных разливов предусматривает операцию оценки рисков [10-13]. Авторами настоящей работы был разработан алгоритм такой оценки, который позволяет определить наиболее опасные источники возможных аварийных разливов, а также основные его причины, что позволяет эффективно

использовать экономические и другие ресурсы на применение мер защиты окружающей среды при аварийных разливах нефти. Упомянутый алгоритм описан в работе [12].

Если разлив все же произошел, то должны быть применены меры по его ликвидации, которые включают в себя:

- прекращение поступления нефти в окружающую природную среду;
- локализация распространения пятна разлива;
- собственно ликвидация пятна разлива.

Эффективность ликвидации аварийных разливов определяется также таким фактором, как образование смеси воды и нефти при извлечении ее с поверхности водоема. Операции по накоплению, транспортировке и переработке такой смеси могут оказаться лимитирующим фактором всей совокупности действий по ликвидации аварийного разлива.

Большое значение при организации защиты окружающей среды при аварийных разливах нефти на стационарных объектах, например, в портах, имеет также разработка технологии ликвидации аварийного разлива, включающая в себя выбор технических средств и разработку последовательности действий подразделения по ликвидации аварийного разлива. На таких объектах большую роль могут сыграть проведение учений как на тренажерах, так и в реальных условиях – на акватории портов. Разработка технологии ликвидации аварийного разлива, в свою очередь, основывается на предварительно разработанных сценариях возможных аварийных разливов нефти.

При этом подобные стационарные объекты должны быть заранее оснащены необходимым комплектом технических средств. Последнее обеспечивается обоснованием и выбором такого комплекта, а также их приобретением и освоением применения.

Одним из наиболее отрицательных обстоятельств, которое характеризует аварийные разливы при эксплуатации нестационарных объектов, прежде всего, судов, является пространственная неопределенность. Однако учитывая, что аварийность судов, как правило, «привязана» к трудным в навигационном отношении участкам водных путей, то одной из мер защиты от аварийного загрязнения окружающей среды может быть применение пунктов ЛАРН (ликвидации аварийных разливов) на участках водных путей рисков [8]. Такие пункты должны быть расположены ниже опасных участков и оснащены, прежде всего, средствами локализации разлива нефти.

Таким образом, в настоящей работе, опираясь на системный анализ закономерностей возникновения и протекания таких событий, как аварийные разливы нефти, предложена система мер, в целом, направленная на предотвращение загрязнения окружающей среды и включающая в себя как основные составляющие меры по исключению факторов формирования предпосылок возникновения аварийного разлива, меры по ликвидации разлива нефти, если такой происходит, а также меры по ликвидации последствий. К последним, прежде всего, относится организация накопления и передача на пункты переработки смеси воды и нефти, образующейся при ликвидации пятна разлива.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

[1] Пластинин А.Е., Научные основы прогнозирования и анализа экологических последствий разливов нефти на внутренних водных путях, дис. ... доктора. техн. наук; специальность 03.02.08 – экология (транспорт) / А.Е. Пластинин. — Нижний Новгород, 2016 г.

[2] Этин В.Л. Организация борьбы с разливами нефти на внутренних водных путях/ Е.Ю.Чебан, В.М. Иванов, С.В. Васькин, Е.А. Лукина, Ф.С. Сосенков. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «ВГУВТ», - 2015. – 284 стр.

[3] Решняк В.И. Система управления экологической безопасностью судов на внутренних водных путях Санкт-Петербург, Изд-во ГУМРФ им. С.О. Макарова, 2017 г., 148 стр.

[4] Наумов В.С., Предотвращение загрязнения окружающей среды на внутреннем водном транспорте управлением антропогенной нагрузкой, дисс. ... доктора техн. наук; специальность 03.02.08 – экология (транспорт)/ В.С.Наумов. — Нижний Новгород, 2003 г., 321 стр.

[5] Альхименко, А. И. Аварийные разливы нефти в море и борьба с ними / А. И. Альхименко. — СПб.: ОМПресс, 2005.— 237 с.

[6] Курников, А. С. Концепция повышения экологической безопасности судна / А. С. Курников. — Н. Новгород: Изд-во ВГАВТ, 2002. — 80 с.

[7] Решняк В.И., Опыт организации и использования технических средств для ликвидации аварийных разливов нефти / В. И. Решняк // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2018. — Т. 10. — № 2. — С.

[8] Решняк В.И. Система управления экологической безопасностью судов на внутренних водных путях Санкт-Петербург, Изд-во ГУМРФ им. С.О. Макарова, 2017 г., 148 стр.

[9] Туркин В.А. Экологическая безопасность и ее мера - риск: аспекты теории и практики / Туркин В.А., Чура Н.Н., ж-л Безопасность в техносфере, 2007, № 2. С. 11-16.

[10] Домнина О.Л. Оценка экологического риска транспортных происшествий на водных объектах/В.Н. Захаров, Н.С. Отделкин, А.Е. Пластинин // Морские интеллектуальные технологии. 2018. № 4(42). Т.2. С. 79-86.

[11] Тихомиров Н.П. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками. / Н.П.Тихомиров. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 350 с.

[12] V.I. Reshnyak and K.A. Kazmin, Environmental risks of accidental pollution during oil spills at water transport, E3S Web of Conferences, Vol. 110, 02084 (2019) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201911002084>

[13] Kozar Ł. Zarządzanie ryzykiem środowiskowym w przedsiębiorstwie jako kierunek wspierania budowy zielonej gospodarki, Research Papers of the Wrocław University of Economics / Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu . 2017, Issue 470, p62-74.

SYSTEM OF MEASURES AIMED TO PREVENT ACCIDENTAL POLLUTION DURING OIL SPILLS

Valerii I. Reshnyak, Kirill A. Kazmin

Keywords: accidental oil pollution, likelihood, probability, severity, measures aimed to prevent oil spills

The authors of this paper proposed an approach on how to organize the activities which are aimed to prevent pollution of environment during oil spills based on the analysis of occurrence and course of accidental oil pollution. In general, such approach includes actions intended to eliminate the causes of the accidental oil spill, as well as eliminating accidental oil spill itself and its consequences. In turn, as a response to accidental oil spills the flow of oil stoppage measures into environment are proposed as well as measures directed to localize and liquidate the spill. The authors draw special attention to the limiting nature of such consequences as the formation of a mixture of water and petroleum products in course of spill response.