

Ю. В. ЗЕЛЕНЬКО, ЧЖУ ЖУЙ, Л. А. ЯРЫШКИНА (ДИИТ), Т. М. ПУСТОВАРОВА (НМетАУ)

## ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ ЛИКВИДАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВАХ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МАГИСТРАЛЯХ

Розглянуто принципи та вимоги до розробки ліквідаційних заходів при аварійних емісіях небезпечних вантажів. Наведено структуру та механізм взаємодії відомчих та державних підрозділів з ліквідації наслідків аварій.

Рассмотрены принципы и требования к разработке ликвидационных мероприятий при аварийных эмиссиях опасных грузов. Приводится структура и механизм взаимодействия государственных и ведомственных подразделений по ликвидации последствий аварий.

The principles and requirements to development of elimination measures after emergency emissions of dangerous freights are considered. The structure and mechanism of interaction of state and departmental divisions on elimination of accident aftermaths are presented.

Наземный (железнодорожный и автомобильный) транспорт в промышленно развитых странах является одной из ведущих отраслей, оказывающих существенное влияние на экономику и характеризующихся значительным воздействием на окружающую среду.

Анализ экологических ситуаций, складывающихся в системе «транспорт – природа – человек», свидетельствует об обострении экологических проблем в отрасли и усилении негативных тенденций во многих звеньях транспортных технологий с точки зрения их влияния на природу [1]. Эти проблемы обусловлены опережающими темпами развития транспорта и особенностями его взаимодействия с объектами биосферы.

Одной из важнейших проблем техногенной безопасности является загрязнение окружающей среды во время транспортных аварий. Особенно это касается аварий на железнодорожном транспорте, при которых эмиссии токсичных и взрывопожароопасных веществ в окружающую среду весьма значительны. Среди грузов, которые транспортируются железнодорожным транспортом, особенное место занимают нефтепродукты и неорганические кислоты (серная, соляная, плавиковая), объемы перевозок которых для транзитных стран, в частности Украины, имеют тенденцию к росту. По мнению ряда ведущих специалистов-экологов, этот вид транспортировки в ближайшем будущем получит определенные приоритеты. Это обстоятельство выдвигает обсуждаемую задачу в разряд актуальных, при этом особенно важно с учетом усиливающейся интеграции решать ее совместными согласованными действиями стран-членов ОСЖД.

Основными направлениями решения этой задачи являются:

- сбор объективной и полной информации об основных маршрутах движения экологиче-

ски опасных грузов по территориям стран-членов ОСЖД, состоянии подвижного состава и пути, а также имеющих место за последние годы аварийных ситуаций с этими грузами. Информация должна включать место, время и масштабы аварий, метеорологическую обстановку в районе аварии в момент ее свершения и последующие дни, данные о наличии наземных и подземных источников воды, а также данные о последствиях аварии для окружающей среды района;

- коллективный анализ полученной информации и выработка приоритетов в создании технологических процессов и образцов техники для ликвидации последствий аварий;
- создание средств современного мониторинга для определения динамики миграции загрязнителей в окружающей среде и определение возможностей их воздействия на растительный и животный мир, а также соответствия состава груза техническим характеристикам;
- проведение исследований и разработок в области возможности совместимости грузов с различными свойствами и выработка требований по подготовке подвижного состава к перевозке экологически опасного груза;
- разработка методов оценки экологического ущерба от аварий с экологически опасными грузами с целью выработки единой системы требований и мер ответственности за причиненный ущерб;
- разработка организационных мероприятий по ликвидации последствий, подготовка и издание соответствующей регламентирующей и справочной документации;
- поэтапная разработка технологических процессов, уменьшающих негативные последствия аварий с опасными грузами, проекти-

рование и создание соответствующих образцов техники;

- проведение испытаний образцов техники в составе ликвидационных поездов на полигонах, а также в реальных условиях;
- разработка методов переработки загрязненных почв с целью их восстановления или частичной утилизации продуктов, входящих в состав груза;
- разработка мероприятий по совершенствованию перевозочного процесса с участием опасных и токсичных грузов, включая механизацию погрузочно-разгрузочных работ, систему экспертной оценки состояния остатков, оптимизацию маршрутов и режимов движения и т. п.;
- разработка новых и совершенствование существующих конструкций подвижного состава для транспортировки опасных и токсичных грузов [2].

На каждом этапе необходимо предусмотреть периодическое проведение обмена информацией о состоянии разработок, направлении их дальнейшего развития и наличия аналогичных разработок в странах мирового сообщества.

Опыт работы по ликвидации последствий аварий по экологически потенциально опасным грузам (ЭПОГ) показывает, что эффективность организационных мероприятий в значительной степени зависит от способности их восприятия сложившимися производственно-управленческими структурами. Так как последние имеют свою специфику в различных странах, настоящие рекомендации могут в известной степени трансформироваться в процессе их использования в производственной деятельности стран-членов ОСЖД.

Типы физических процессов и направления ликвидации последствий аварийных ситуаций должны рассматриваться в каждом отдельном случае с учетом внешних факторов. Для сыпучих и твердых грузов это, как правило, однофазный процесс, для жидких и сжиженных ЭПОГ авария происходит в следующей последовательности:

- растекание вещества по поверхности грунта и системам водопроводов, канав и далее возможное попадание в низины или водоемы;
- испарение с пятна растекания (на грунте, в низине или на поверхности водоема) с дальнейшим формированием облака и его переноса ветром;
- фильтрация вещества в грунт из пятна или скопления в пониженных местах, с возможным попаданием в грунтовые воды.

Анализ работы ведомственных структур по ликвидации последствий аварий на железнодо-

рожном транспорте Украины показал, что для эффективной ликвидации необходимы следующие подходы:

1. Разработка новых и переработка существующих нормативных документов (в т.ч. по правовым аспектам) ведомственных и государственных структур по ликвидации аварий, их взаимодействию между собой, контролю за качественными показателями устранения последствий аварий.

2. Совершенствование системы оперативного контроля состояния перевозимых экологически опасных грузов, включая сюда разработку эффективных датчиков состояния груза и подвижного состава, систем обработки информации и ее передачи.

3. Организация специальной структуры по контролю за перевозками опасных грузов с использованием существующих структур (система диспетчерского контроля).

4. Организация структуры по выработке и принятию решений по ликвидации последствий аварий (в т.ч. по оповещению населения близлежащих населенных пунктов).

5. Разработка эффективных технологий по нейтрализации опасных веществ и ликвидации их воздействия на окружающую среду [3].

Главными причинами аварийных ситуаций являются неудовлетворительное состояние основных производственных фондов, постоянные нарушения установленных требований (правил и норм) по безопасному ведению работ, низкая производственная, технологическая и трудовая дисциплина на предприятиях нефтегазового комплекса.

Значительное количество загрязненных нефтепродуктами подземных вод вынужденно используется для удовлетворения питьевых потребностей, несмотря на угрозу здоровью человека; это создает проблему в экологической безопасности многих государств и может привести к национальной катастрофе. В связи с этим возникла проблема предотвращения загрязнения, локализации и ликвидации загрязненных нефтепродуктами участков. Для того, чтобы ее решить, необходимо знать формы нахождения и законы распространения нефтепродуктов в геологической среде, определять их содержание в грунтах, воде и подземном воздухе, объемы и контуры накопления, параметры взаимодействия с составляющими среды, параметры удержания и проникновения, а также управлять перемещением нефтепродуктов, прогнозировать их «поведение», и затем разработать технологии очистки и восстановления грунтов различными методами.

При разработке технологий ликвидации экологических последствий транспортных аварий с опасными грузами нами учитывались особенности их миграции в окружающей

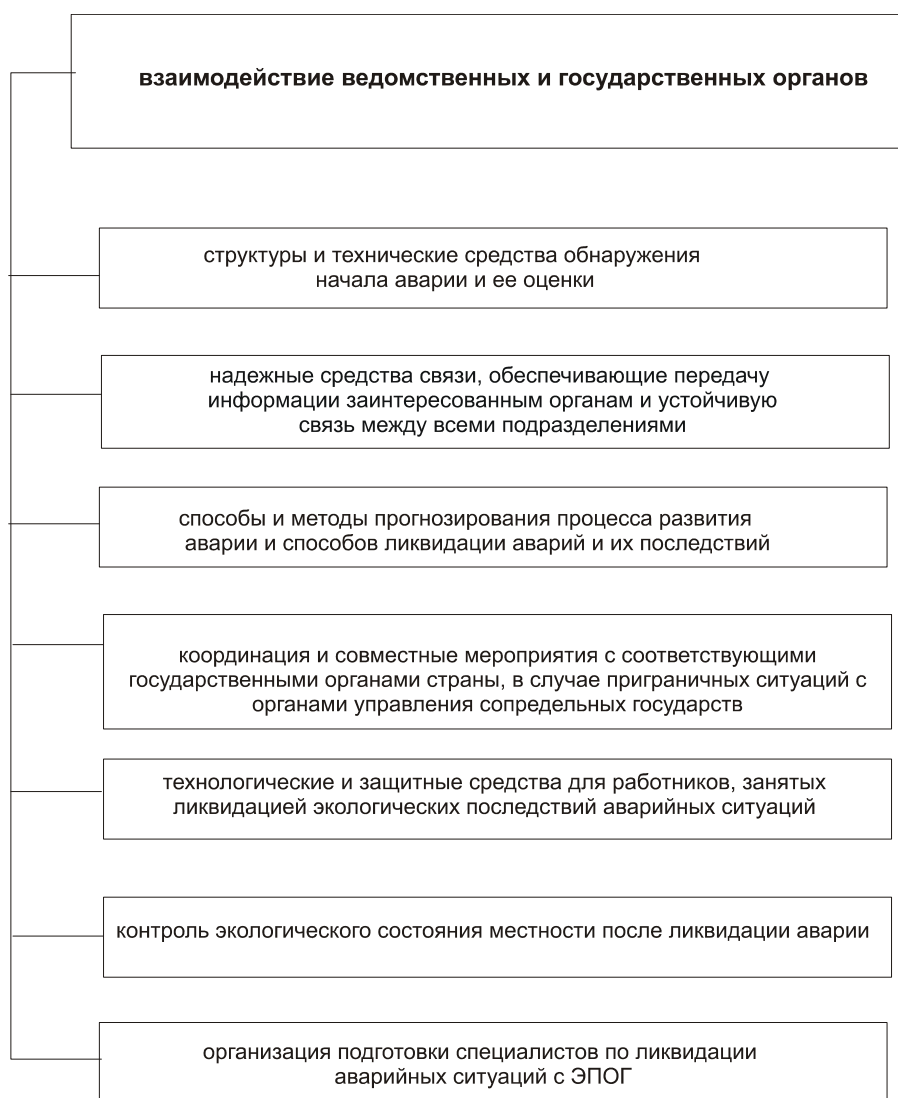


Рис. 1. Структурная схема системы мероприятий для ликвидации экологических последствий аварий с опасными грузами

среде, метеорологические условия, рельеф местности, состав и состояние грунта, возможность химического взаимодействия грузов с объектами окружающей среды, опасность попадания токсикантов в поверхностные водоемы или подземные водоносные горизонты. Среди технологических процедур ключевое значение имеют стадии локализации, химической нейтрализации или сорбции, сбора и утилизации полученных продуктов. Последние, в отдельных случаях, могут представлять определенную коммерческую ценность, что позволяет отнести соответствующие технологии к разряду ресурсо- или энергосберегающих. Отмечен ряд интересных и нетривиальных фактов физико-химического поведения отдельных компонентов в системах, включающих объекты биосферы, высказаны гипотезы об особенностях межчастичного взаимодействия, основанные на квантово-химических расчетах, а также результатах экспериментальных наблюдений в лабораторных и полевых условиях. Отдельные раз-

работки введены в нормативные документы и Рекомендации Организации Содружества Железных Дорог.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зубко А. П. Экобезопасность залізниць України. Нормативно-правові документи в 2 кн. / А. П. Зубко, В. Т. Танышин, Д. В. Зеркалов – К.: Знання, 1999.
2. Плахотник В. Н. Экологические аспекты аварий на железных дорогах стран-членов ОСЖД / В. Н. Плахотник, В. И. Сираков, Ю. Я. Чернявский, Л. А. Ярышкина // Бюллетень ОСЖД, 1997, № 6, С. 7-9.
3. Плахотник В. Н. Природоохранная деятельность на железнодорожном транспорте Украины: проблемы и решения / В. Н. Плахотник, Л. А. Ярышкина, В. И. Сираков, В. Т. Танышин. – К.: Изд-во «Транспорт Украины», 2001. – 244 с.

Поступила в редколлегию 26.02.2008.