

3. Методика подсчёта убытков, причинённых государству нарушением водного законодательства: утв. Мин-вом природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь 6 янв. 1995 г.
4. Методическое руководство по оценке степени риска аварий на магистральных нефтепроводах. Сер. 27, вып. 1 / Колл. авт. – М.: Гос. предприятие Науч.-техн. центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000. – 96 с.
5. Липский, В.К. Балльная оценка возможных последствий аварий на нефтепроводах / В.К. Липский // Надежность и безопасность магистрального трубопроводного транспорта: сб науч. тр. Вып. 3. – Новополоцк: ПГУ, 2003. – С. 148 –160.
6. Липский, В.К. Оценка эффективности системы защиты окружающей среды при авариях на магистральных нефтепроводах / В.К. Липский // Вестн. Полоцк. гос. ун-та. Сер. В. Прикладные науки. – 2006. – № 3. – С. 155 – 162.

УДК 502.51

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ АВАРИИ НА НЕФТЕПРОДУКТОПРОВОДЕ В ПЕРИОД ПОЛОВОДЬЯ

В.К. Липский¹, Л.М. Спиридёнок¹, Д.Н. Комаровский¹,
А.И. Сераков², О.В. Киселёв²

¹УО «Полоцкий государственный университет», Новополоцк, Беларусь,

²ЧУП «Запад-Транснефтепродукт», Мозырь, Беларусь

В марте 2007 года в Бешенковичском районе Витебской области на нефтепродуктопроводе Унеча – Полоцк, принадлежащему ЧУП «Запад-Транснефтепродукт», в результате аварийной разгерметизации трубопровода $D_{\text{у}} = 377$ мм, произошёл разлив 224 тонн дизельного топлива.

Авария произошла на территории пашни, имеющей склон в сторону расположенной в 250 м от места аварии мелиоративной канавы. Разлившийся нефтепродукт по поверхности земли поступил в мелиоративную канаву, заполненную водой.

Ниже по течению от места поступления нефтепродуктов в канаву имеется шиберное устройство, однако оно оказалось в неисправном состоянии и не смогло предотвратить перемещение нефтепродукта вдоль канавы. Далее слой нефтепродукта распространился по ручью, к которому примыкает мелиоративная канава (приток второго порядка реки Зап. Двина), реке Улле

(приток первого порядка реки Зап. Двина) и реке Зап. Двина, по которой произошёл трансграничный перенос загрязнения на территорию Латвии.

В результате проведенных интенсивных мероприятий по ликвидации последствий аварийного разлива было предотвращено попадание в водные объекты 75 тонн и собрано с поверхности воды 60 тонн нефтепродуктов.

Одна из причин недостаточной эффективности проведенных послеаварийных мероприятий состоит в отсутствии стационарных защитных сооружений, предназначенных для защиты водных объектов от попадания нефтепродуктов, перемещающихся по поверхности земли.

Однако основной причиной недостаточной результативности проводимых мероприятий явилась низкая эффективность всего спектра применённых традиционных технических средств по локализации и сбору разлившегося нефтепродукта: боновых заграждений, нефтеуборочных устройств и различных нефтеуборочных сорбентов.

Это было обусловлено совокупностью неблагоприятных условий, которые сложились в этой аварии. К ним в первую очередь относятся: большая скорость течения воды, вызванная половодьем; отсутствие на свободной поверхности воды устойчивого слоя нефтепродуктов, что обусловлено невысокой вязкостью дизельного топлива и большой скоростью потока.

Поведение слоя разлившегося нефтепродукта носило специфический характер, проявляющийся в том, что слой имел минимальную толщину, соответствующую окраске «цветов побежалости». Определённая часть нефтепродуктов коагулировалась в крупные капли, которые притапливались, перемещались в толще воды, затем всплывали и разворачивались в плёнку. На поведение слоя разлившегося нефтепродукта, по-видимому, оказывало влияние присутствие в нём антитурбулентной присадки.

Большие (до 1,5...1,8 м/с) скорости воды и отсутствие устойчивого слоя нефтепродуктов минимизировали удерживающую способность боновых заграждений. Помимо того, что боновые заграждения не смогли предотвратить распространение нефтепродукта по течению водотока, это также не давало возможность формировать перед бонами локализованных нефтяных пятен, что делало работу нефтеуборочных снарядов малоэффективной.

При ликвидации аварии широко использовались различные сорбенты (4 вида), однако все они показали низкую эффективность, в том числе сорбирующие бонны и салфетки. Возможно, причиной низкой эффективности всех использованных сорбентов является то, что отсутствовали устойчивые пятна нефтепродуктов, а также то, что нефтепродукт находился на по-

верхности воды в виде тонкой плёнки, что могло неблагоприятно влиять на физико-химические механизмы, обеспечивающие удерживающую способность сорбентов.

Даже предварительные оценки полученного опыта ликвидации рассматриваемой аварии показывают, что при некоторых условиях уже существующие и апробированные способы и технические средства ликвидации загрязнения водных объектов (водотоков) при авариях на нефтепродуктопроводах оказываются недостаточно эффективными. Для решения этой проблемы необходимо осуществить:

- системное изучение опыта деятельности всех организаций и их подразделений, принимавших участие в ликвидации последствий аварий;
- провести НИОКР по выявлению физико-химических механизмов взаимодействия сорбентов с нефтепродуктами, содержащими в своём составе антитурбулентные присадки и находящимися на свободной поверхности водотоков в виде тонкой плёнки и разработать, на основе этих исследований, новые сорбирующие материалы;
- провести НИОКР по изучению взаимодействия боновых заграждений с тонким слоем нефтепродуктов при высоких скоростях потока и разработать, на основе этих исследований, новые конструкции улавливающих боновых заграждений, в которых используются гидродинамические принципы удержания и улавливания плёнки нефтепродуктов;
- на основе ландшафтного анализа трасс нефте- и продуктопроводов идентифицировать наиболее опасные участки трасс с точки зрения загрязнения водных объектов при возможных авариях на нефте- и продуктопроводах и разработать предложения по созданию на потенциально опасных участках стационарных защитных сооружений.