

В заключение работы делаем вывод, что вышеописанная методика позволяет расчетным путем определить возможность использования термической восстановительной обработки без дополнительных мер по компенсации возникающих сжимающих напряжений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методическое пособие для студентов специальностей 270205 «Автомобильные дороги и аэродромы», 270102 «Промышленное и гражданское строительство» и направления бакалавриата 270800 «Строительство» всех форм обучения / Сыктывкарск. лесной ин-т – филиал гос. образоват. учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия имени С.М. Кирова» кафедра дорожного, промышленного и гражданского строительства. – Сыктывкар, 2011. – С. 22–29.
2. Черепанов, Г.П. Механика хрупкого разрушения / Г.П. Черепанов. – М.: Наука, 1974. – С. 185–196.
3. Богословский, В.Н. Строительная теплофизика / В.Н. Богословский. – М.: Высш. школа, 1982. – С. 195–209.

УДК 502.51: 504.5: 665.6

МЕТОДИКА ВЫБОРА СТАЦИОНАРНЫХ РУБЕЖЕЙ

Е.Д. КУЗЬМИН

(Представлено: канд. техн. наук, доц. Л.М. СПИРИДЕНКО)

Стационарные рубежи локализации и сбора нефти рассматриваются как один из эффективных вариантов защиты реки в случае возникновения аварийной ситуации. Представлены подходы по выбору стационарных рубежей, разработанные на кафедре ТТВиГ УО «ПГУ».

Магистральный трубопроводный транспорт в Республике Беларусь выполняет важные функции по обеспечению национальной безопасности путем создания условий для полноценного функционирования энергетического комплекса, снабжения сырьем важнейших отраслей национальной экономики, обеспечения валютных поступлений от транзита, укрепления международного престижа страны и в целом является жизненно важным элементом её устойчивого развития.

Несмотря на то, что трубопроводный транспорт относится к наиболее экологобезопасным видам транспорта, он может оказывать серьезное влияние на окружающую среду. Это влияние проявляется как на стадии сооружения объектов трубопроводного транспорта, так и на стадии эксплуатации.

На территории Беларуси расположена густая сеть нефтепроводов, аварии на которых сопровождаются разливами нефти, что несет серьезные последствия в экологической сфере. Это вызвано воздействием большого объема разлившейся нефти на компоненты геосферы (земля, водные объекты, атмосфера). Увеличение сроков нахождения в эксплуатации этой сети повышает вероятность возникновения аварийных ситуаций, при которых выход нефти в водные объекты одновременно может составить 1–2 и более тысяч тонн и создать режим залпового сброса (сброс, превышающий ПДК в 100 и более раз) [1].

Особенностью аварийных залповых сбросов нефти является масштабность негативного воздействия на природную среду. Кроме этого в настоящее время отсутствуют научно обоснованные организационно-технические системы защиты водных объектов и болот (ВОБ) от аварийных залповых сбросов нефти, нормативные положения по обеспечению их профилактики и защиты и развитая сеть специализированных служб, что делает проблему защиты ВОБ от аварийных сбросов актуальной.

Из всех возможных промышленных аварий на нефтепроводах наиболее «тяжелыми» являются аварии, которые происходят на территории водосборных бассейнов больших рек. Это связано с тем, что нефть является одним из наиболее опасных загрязнителей компонентов природной сферы, особенно гидросферы. Опасность разлива нефти многократно возрастает в результате того, что она может по притокам переноситься в русла больших рек и по ним распространяться на значительные расстояния, оказывая негативное экологическое воздействие на обширных территориях. Загрязнение больших рек нефтью при крупных авариях на нефтепроводах может принять характер экологической катастрофы, а в случае трансграничного переноса разлившейся нефти – создать неблагоприятный для престижа страны международный инцидент.

Наиболее опасными объектами магистральных нефтепроводов с точки зрения воздействия на окружающую среду являются подводные переходы магистральных нефтепроводов через водные преграды.

Стационарные рубежи локализации и сбора нефти – один из эффективных вариантов защиты реки в случае возникновения аварийной ситуации. Они ограничивают перемещение нефти по поверхности реки, направляют нефтяное пятно к берегу, снижая скорость его распространения [2].

Стационарные боновые заграждения устанавливаются по берегам реки на рубеже задержания и вводятся в действие при возникновении аварийной ситуации путем разворачивания в русло реки. Находясь в дежурном режиме, они создают подпор только с момента установки их в рабочее положение.

При определении местоположения рубежей задержания учитывается: характер движения нефтяного пятна, гидрологическая характеристика реки (скорость течения, ширина, глубина и т.д.), наличие на реке мест, удобных для сбора нефти [4]. На кафедре ТТВиГ были разработаны подходы по выбору стационарных рубежей. Суть этих подходов заключается в поэтапном выборе.

Выбор расположения стационарных рубежей можно разбить на пять этапов:

- 1 этап – определение зоны влияния магистрального нефтепровода на водоток;
- 2 этап – определение участка водотока, возможного реагирования бригады на подход пятна нефти;
- 3 этап – определение створа водотока для стационарного рубежа;
- 4 этап – определение береговой площадки для стационарного рубежа;
- 5 этап – определение оперативных рубежей.

На первых двух этапах определяется зона влияния магистрального нефтепровода на водоток. Нефтепровод условно разбивается на участки, которые могут оказывать воздействие на определенные акватории, и с учетом времени реагирования бригады аварийно-восстановительной службы определяется расстояние распространения пятна нефти [3].

Исходными данными для третьего этапа – выбора местоположения стационарного рубежа – являются:

- тип руслового процесса;
- вероятность размыва береговой линии;
- максимальные уровни воды в половодье и минимальные уровни воды в межень.

Основой расчетов допустимых воздействий на водные объекты является установление параметров водного режима, характеризующих оптимальные, нормальные и критические условия функционирования экологических систем водных объектов и околосредовых экологических систем [3]. Гидрологические исходные данные получают на гидрологических постах и станциях, обслуживающих выбранный участок водотока или Республиканском гидрометеорологическом центре [3]. Выборка исходных данных должна производиться за последние 20 лет наблюдений.

Для выбора створа водотока необходимо провести следующие гидрологические изыскания на предварительно выбранных створах:

- определить скорость водотока;
- определить ширину и глубину водотока.

Полученные данные о скорости и ширине водотока необходимы при определении угла установки бонового заграждения и подборе их длины. Рекомендуемая скорость водотока в створе в межень должна составлять не более 0,5 м/с [3].

В результате имеется несколько створов, которые можно разбить на следующие:

- благоприятные для устройства стационарного рубежа – участки водотока, на которых переформирования русла составляют менее 1 м в год (ленточно-грядовый, осередковый, побочный тип руслового процесса) [2]. На таких участках рекомендуется обустроить стационарные рубежи;

- неблагоприятные для устройства стационарного рубежа – участки водотока, на которых плановые переформирования русла могут достигать от 1 до 10 м в год (ограниченное или свободное меандрирование). На этих участках возможно обустройство стационарного рубежа, но необходимо производить наблюдения в его окрестности за русловыми процессами на водотоке [2]:

- весьма неблагоприятные для устройства стационарного рубежа – участки водотока с ярко выраженным неустойчивым руслом (свободное меандрирование, пойменная многорукавность, незавершенное меандрирование), плановые переформирования русла могут достигать от 10 до 100 м в год, либо появляться разветвления русла водотока на два рукава. На таких участках не рекомендуется обустроить стационарные рубежи [2].

Окончательный створ водотока выбирается исходя таких шагов, как:

- визуальные наблюдения (осмотр местности вблизи створа);
- выбор показаний максимальных и минимальных скоростей в створе за многолетний период;
- выбор морфометрических параметров в створе за многолетний период (ширина, глубина в разные гидрологические сезоны, межень половодье).

На выбранном створе водотока проводим топографические изыскания берегового участка водотока и окончательно выбираем береговую площадку. Отбракованные створы водотока анализируются для использования в качестве оперативных рубежей.

Подходы, приведенные в данной работе, были использованы при определении места расположения стационарных рубежей на реках по заказу ОАО «Гомельтранснефть Дружба».

В результате научных исследований, проведенных кафедрой ТТВиГ УО ПГУ, на примере нефтепроводов ОАО «Гомель транснефть Дружба» были разработаны рекомендации и стандарт предприятия, в который были включены подходы по выбору стационарных рубежей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чеботарев, А.И. Гидрологический словарь / А.И. Чеботарев. – Л.: Гидрометеиздат, 1978.
2. Рубежи задержания и сбора нефти на крупных судоходных реках / А.А. Груздев [и др.] // Трубопроводный транспорт нефти. – Прил. – 2001. – № 3. – С. 8.
3. Защита водных объектов при аварийных разливах нефти / Д.П. Комаровский [и др.]; под общ. ред. В.К. Липского. – Новополоцк: ПГУ, 2008. – 60 с.
4. Чеботарев, А.И. Общая гидрология (воды суши) / А.И. Чеботарев. – Л.: Гидрометеиздат, 1975.

УДК 502.51: 504.5: 665.6

ЛОКАЛИЗАЦИЯ И СБОР НЕФТИ НА ВОДОТОКАХ ПРИ ПОМОЩИ СТАЦИОНАРНЫХ РУБЕЖЕЙ

В.А. ИСКРА

(Представлено: канд. техн. наук, доц. Л.М. СПИРИДЕНОК)

Рассматривается важная задача при эксплуатации магистрального трубопроводного транспорта – защита водных объектов при аварийных разливах нефти. Для локализации разлившейся нефти могут использоваться стационарные рубежи, которые в зависимости от комплектации стационарными сооружениями и оборудованием подразделяют на два типа.

Борьба с загрязнениями нефтью водных объектов при ликвидации разливов нефти требует подготовки и проведения целого комплекса разнообразных организационно-технических мероприятий. Важнейшим элементом всей системы ликвидации загрязнения водных объектов нефтью являются стационарные рубежи для локализации и сбора нефти с поверхности воды. Под этим термином понимают спланированную территорию на берегу водотока, оборудованную стационарными сооружениями и представляющую собой объект инженерной инфраструктуры [1].

Работы по ликвидации аварийного разлива нефти и учебно-тренировочных занятиях на стационарных рубежах должны включать выполнение следующих основных операций:

- локализация нефтяного пятна;
- сбор нефти;
- доочистка акватории водотока сорбентом;
- очистка прибрежной полосы, загрязненной нефтью.

В состав работ по сбору нефти на стационарных рубежах входят:

- установка боновых заграждений и нефтесборных устройств в соответствии с принятой схемой;
- подготовка котлованов, земляных амбаров или резервуаров для сбора нефтеводяной эмульсии;
- установка необходимого оборудования (насосные станции, вакуумные установки, самовсасывающие мотопомпы и т.п.) для нормальной работы нефтесборных устройств;
- при необходимости осуществляют подсоединение оборудования к сети энергоснабжения;
- прокладка сборно-разборных откачивающих рукавов для нефтеводяной эмульсии;
- сбор и откачка нефтесборных устройств в накопительные емкости [2].

Сбора нефти с водной поверхности производят либо при помощи нефтесборных устройств, либо сорбентов.

Размещение рубежей следует осуществлять с учетом гидрологических характеристик водотока и ландшафтных условий местности.

Гидрологические исходные данные получают на гидрологических постах и станциях, обслуживающих выбранный участок водотока, или в Республиканском гидрометеорологическом центре. Выборка исходных данных должна производиться за последние 20 лет наблюдений.

Стационарные рубежи подразделяются на два типа в зависимости от комплектации стационарными сооружениями и оборудованием:

- тип I – стационарный рубеж включает основные сооружения (технологическая площадка, подъездные дороги, стационарные береговые якоря или стационарные береговые якоря с лебедками) и дополнительно стационарный рубеж оснащен стационарными металлическими боновыми заграждениями, ко-