

Авдейчев С.А.
Магистрант, 2 курс,
«Институт заочного образования»
Кафедра «Трубопроводный транспорт»
Самарский государственный технический университет
Россия, г. Самара
Научный руководитель: Багдасарова Ю.А.,
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры «Трубопроводный транспорт»
Россия, г. Самара

ЛОКАЛИЗАЦИЯ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ НА ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

***Аннотация:** Статья посвящена локализации нефти при аварийных разливах в акваториях. Рассмотрено несколько методов локализации и особенности их применения. В статье отражены технологические процессы, которых стоит придерживаться при возникновении чрезвычайной ситуации.*

***Ключевые слова:** разлив, чрезвычайная ситуация, локализация.*

***Annotation:** The article is devoted to the localization of oil during accidental spills in water areas. Several methods of localization and features of their application are considered. The article reflects the technological processes that should be followed in case of emergency.*

***Key words:** spill, emergency, localization.*

Мероприятия по локализации чрезвычайных ситуаций на объектах подводных переходах магистральных нефтепроводов (далее ППМН) установлены требованиями плана ликвидации аварийных разливов нефти (далее ЛАРН). В данной статье будет произведен расчет персонала при чрезвычайной ситуации, а также опишутся действия каждой из мобильных групп, которые

будут участвовать в локализации аварийного разлива нефти.

При возникновении разлива нефти на ППМН необходимо придерживаться следующих технологических процессов:

1. остановка перекачки нефти на повреждённом участке трубопровода;
2. отключение аварийного участка;
3. установка на водной поверхности и вдоль берега боновых заграждений;
4. устройство обвалований при разливе нефти (далее РН) в пойме ППМН через водные преграды;
5. установка емкостей;
6. установка и подключение нефтесборщиков.

Локализация аварийного разлива начинается с установки боновых заграждений на водной поверхности и вдоль берега. В свою очередь боновые заграждения устанавливаются согласно математическому моделированию данного участка ППМН, а планом ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее ЛЧС) предусмотрено, что они устанавливаются в 3 рубежа.

Подробно рассмотрим расстановку боновых заграждений по рубежам.

Первый рубеж – ремонтный. Назначается в непосредственной близости от ППМН ниже зоны всплытия нефти (нефтепродуктов).

Расстояние от ППМН до рубежа №1 рассчитывается в зависимости от глубины реки и скорости течения.

Второй рубеж – основной. Установка бонового заграждения в первую очередь производится на этом рубеже. Время локализации на втором рубеже не должно превышать 4 ч с момента обнаружения утечки. За 4 необходимо закончить установку первой линии боновых заграждений (далее БЗ), установка следующих линий должна быть закончена ко времени подхода нефти к рубежу локализации.

Второй рубеж назначается на расстоянии от ППМН, которое проходит нефть за 4 ч с момента обнаружения утечки.

Третий рубеж – контрольный. Используется для локализации при обнаружении нефти за вторым рубежом. Устанавливается ниже по течению реки от второго (основного) рубежа на расстоянии, которое проходит нефть за 2 ч при наличии подъездных путей и возможности выполнения работ по локализации.

Существует несколько типов локализации разлива нефти с разными схемами установки боновых заграждений:

1. локализация разлива нефти в без ледовый период;
2. локализация разлива нефти в ледостав;
3. локализация разлива нефти в пойменной части ППМН.

При выборе типа локализации разлива, следует учитывать:

1. три сезонных периода: межень, ледостав и половодье;
2. гидрологическую характеристику реки;
3. время обнаружения утечки.

Состав работ по разворачиванию средств ЛРН в без ледовый период включает в себя:

1. разгрузку средств ЛРН;
2. установку береговых и русловых якорей;
3. установку БЗ в соответствии со схемой локализации в без ледовый период.
4. установку нефтесборного и откачивающего оборудования, средств для очистки берега;
5. установку емкостей для временного хранения нефти в объеме, соответствующем плану ЛРН.

При выполнении работ по разворачиванию средств ЛРН, по возможности, некоторые операции выполняются параллельно.

Схема установки БЗ на рубеже локализации разрабатывается на основе имеющегося картографического материала и математического моделирования разлива нефти.

На данный момент имеется несколько эффективных способов локализации разливов нефти:

1. с полным перекрытием русла;
2. с частичным перекрытием русла;
3. локализация нефти в середине русла без контакта с берегом;
4. комбинированный способ.

Локализация с полным перекрытием русла используется для рек, для которых отсутствуют данные математического моделирования разлива нефти. Локализация с частичным перекрытием русла и в русле реки без контакта с берегом используется по результатам математического моделирования.

Для выбора типа технологий локализации разлива нефти следует учитывать категории реки они различаются на судоходные и несудоходные, по скорости течения, шириной зеркала воды и по глубине.

Механический метод ЛРН состоит из боновых заграждений и дамб.

Одним из важных способов защиты от разливов нефти являются всевозможные стационарные дамбы, как правило, грунтовые.

Основное назначение дамб – задерживать вытекшую при аварии нефть в течение некоторого времени, достаточного для устранения аварии и сбора этой нефти. Дамбы должны отвечать следующим требованиям:

1. не должна нарушаться гидрология суши при устройстве дамб;
2. дамбы должны иметь простую конструкцию.

Защитные дамбы предусматриваются, как правило, еще на стадии проектирования магистральных трубопроводов. Размеры дамб определяются в зависимости от объема предполагаемого стока нефти, условия предотвращения ее фильтрации через тело дамбы, а также, исходя из требования ее устойчивости.

Необходимо учитывать, что защитные дамбы из однородного грунта можно применять только в течение непродолжительного периода времени. Причина этого является в фильтрации нефти по мере ее накопления с внутренней стороны дамбы за счет создаваемого гидравлического напора. В этих случаях эффективнее создавать специальные экраны из малопросачиваемых грунтов, что позволяет уменьшить толщину дамбы по сравнению с обычной из однородного грунта.

Хотелось бы заметить, что на сегодняшний день используют большое количество разных типов дамб. Каждый тип дамб имеет свое конкретное предназначение. Самые известные типы дамб: сифонная, ледяная, сдерживающая, переливная плотинная и бетонная донного стока. Обычно, после локализации разливов нефти дамбы ликвидируют.

Наиболее распространенный метод ЛРН на реках — использование БЗ.

Принцип действия заключается в создании механического барьера, препятствующего дальнейшему растеканию нефти, находящейся на воде. Боновые заграждения изготавливаются из специальной ткани, обладающей высокой прочностью, стойкостью к воздействию кислот, щелочей, нефти и нефтепродуктов. Конструкция соединений обеспечивает оперативное развертывание боновых заграждений.

Боновые заграждения классифицируются по условиям и месту применения:

1-й класс бонов - для защищенных акваторий;

2-й класс бонов - для прибрежной зоны, перекрытия входов в гавани, порты, акватории судоремонтных заводов и т.д.;

3-й класс бонов - для открытого моря.

По своему назначению различают следующие группы бонов:

1. нефтеудерживающие;
2. сорбционно-удерживающие;
3. огнестойкие.

Все типы боновых заграждений состоят из следующих основных элементов:

1. поплавок, обеспечивающего плавучесть бона;
2. надводной части, препятствующей перехлестыванию нефтяной пленки через боны (поплавков и надводная часть иногда совмещены);
3. подводной части (юбки), препятствующей уносу нефти под боны;
4. груза (балласта), обеспечивающего вертикальное положение бонов относительно поверхности воды;

5. элемента продольного натяжения (тягового троса), позволяющего бонам при наличии ветра, волн и течения сохранять конфигурацию и осуществлять буксировку бонов на воде;

6. соединительных узлов, обеспечивающих сборку бонов из отдельных секций;

7. устройств для буксировки бонов и крепления их к якорям и буям.

Механизм использования бонов одинаков для всех типов: для локализации и бонирования пятна загрязнителя необходимо соединить требуемое количество бонов вокруг пятна.

Боны предназначены для оперативной локализации разлившихся на водной поверхности нефти и нефтепродуктов с целью предупреждения их дальнейшего распространения, подвода к нефтесобирающим устройствам и защиты береговой полосы.

Для повышения эффективности заграждения должны обладать следующими качествами: следовать движению поверхности воды, смещаться в сторону течения, не допускать «подныривания» нефти и ее перелива через них, сопротивляться силам потока воды и ветра, выдерживать химическое воздействие нефти и перепада температур, быть легкими и удобными для транспортировки. Кроме того, заграждение должно сместить нефть в область более спокойного течения к приямку на берегу.

Заграждение представляет собой отдельные секции, заполненные поплавками, с верхним и нижним силовыми элементами, воспринимающими продольные нагрузки. На концах каждой секции заграждения установлены универсальные замки искробезопасного исполнения из специального сплава алюминия, что обеспечивает быстрое и надежное соединение (разъединение) секций между собой как на берегу, так и на плаву. Конструкция замков полностью исключает возможность просачивания нефти и нефтепродуктов через места стыковки секций. Все стальные элементы бона имеют гальваническое покрытие. Боны работают как на стоячей воде, так и на течении со скоростью до 1,7 м/с.

Произведем расчет персонала при возникновении ЧС на ППМН через р.

Самара.

Патрульная группа №1.

Формируется из персонала ЛАЭС ЛПДС «Кротовка».

Место прибытия: узел задвижек правый берег, ППМН.

Состав работ: Обнаружение и ограждение места аварии, закрытие задвижек, определение зоны распространения разлива нефти, ограждение участков берега, загрязненного нефтью.

Таблица №1

Состав патрульной группы №1

№ п/п	Персонал	Кол-во, чел
1	2	3
1	Руководитель группы	1
2	Персонал ЛАЭС	2
3	Водитель оперативного автомобиля (для зимних условий вездеход)	1
4	Электромонтер (из персонала НПС)	1
5	Итого	5

Патрульная группа №2.

Формируется из персонала ЛАЭС НПС «Покровская».

Место прибытия: узел задвижек левый берег, ППМН.

Состав работ: Обнаружение и ограждение места аварии, закрытие задвижек, определение зоны распространения разлива нефти, ограждение участков берега, загрязненного нефтью.

Таблица №2

Состав патрульной группы №2

№ п/п	Персонал	Кол-во, чел
1	2	3
1	Руководитель группы	1
2	Персонал ЛАЭС	2
3	Водитель оперативного автомобиля (для зимних условий вездеход)	1
4	Электромонтер (из персонала НПС)	1
5	Итого	5

Мобильная группа «Транснефть – Охрана».

Состав работ: Ограждение местности прилегающей к месту ЧС(Н) специальной лентой, выставление оцепления из числа персонала ВО, предотвращение доступа посторонних лиц к месту ЧС(Н), контроль соблюдения пропускного режима.

Таблица №3

Состав мобильный группы

№ п/п	Персонал	Кол-во, чел
1	2	3
1	Руководитель подвижной группы	1
2	Персонал ведомственной охраны	2
3	Итого	3

Бригада ЛРН №1.

Формируется из персонала ЦРС, ЛАЭС СамРНУ.

Место базирования: ЦРС – г. Новокуйбышевск.

Состав работ: Локализация и ликвидация разлива нефти, очистка берега, загрязненного нефтью.

Таблица 4

Состав бригады ЛРН №1

№ п/п	Персонал	Количество, чел
1	2	3
В период межени		
1	Руководитель бригады	1
2	Персонал на плавсредства	3*
3	Персонал на сборку и установку средств ЛРН	10
4	Итого	11
В период половодья		
1	Руководитель бригады	1
2	Персонал на плавсредства	6*
3	Персонал на сборку и установку средств ЛРН	13
4	Итого	14
В период ледостава		
1	Руководитель бригады	1
2	Персонал на сборку и установку средств ЛРН	12
3	Итого	13
При ЛРН в пойменной части		
1	Руководитель бригады	1

2	Персонал на выполнение обвалования	2
3	Персонал на установку вакуумных установок	4
4	Итого	7

Стоит отметить что при возникновении ЧС может возникнуть множество трудностей при локализации аварийного разлива нефти, основные из них это сильное течение реки, плохие погодные условия и ночное время суток, поэтому для этого организовано постоянное дежурство непосредственно вблизи ППМН и непрерывный контроль работников районного диспетчерского пункта.

Список использованной литературы:

1. Приказ Ростехнадзора «Об утверждении порядка проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения на объектах, поднадзорных федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» от 19 августа 2011 г. № 480.

2. ГОСТ 12.4.011 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»

3. Рабочая документация АО «Транснефть – Приволга», «Ситуационный календарный план по локализации и ликвидации разлива нефти на подводном переходе через реку Самара» от 2019г., 395 страниц.