

пожарной защиты зависит от характера строений, пожарной нагрузки и от характеристик изделий и материала, находящегося на хранении.

Список используемых источников:

1. Виды и особенности сертификации пожарной автоматики [Электронный ресурс] URL: Режим доступа - <https://www.kp.ru/guide/pozharnaja-avtomatika.html> (дата обращения 20.01.2021).
2. СИСТЕМЫ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ [Электронный ресурс] URL: Режим доступа https://video-praktik.ru/protivopozharnye_sistemy.html (дата обращения 20.01.2021).
3. Эксплуатация артиллерийского вооружения : пособие для студентов воен. фак. / И. А. Скворцов, А.В. Коклевский – Минск : БГУ, 2010. –216 с.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА СИЛ И СРЕДСТВ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

И.А. Терентьев, Р.А. Землянский, студенты группы 17Г91,

П.В. Родионов, старший преподаватель ЮТИ ТПУ,

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-7-77-64)

E-mail: rodik-1972@yandex.ru

Аннотация: В статье повествуется о планировании и организации проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайной ситуации с разливом нефти или нефтепродуктов на открытых водоемах. Приведены элементы методики расчета сил и средств при ликвидации разлива нефти.

Abstract: The article tells about the planning and organization of emergency rescue operations in response to an emergency with an oil or oil product spill in open water bodies. The elements of the methodology for calculating forces and means during oil spill response are presented.

Ключевые слова: Нефть, танкер, силы и средства, чрезвычайная ситуация, методика расчета, боновые заграждения.

Keywords: Oil, tanker, manpower and means, emergency, calculation method, booms.

В настоящее время не удается полностью избежать чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) с разливом нефти и нефтепродуктов на речных и морских акваториях России и других стран. Данные ЧС наносят не только материальный ущерб судовладельцам, но и приводят к экологическим катастрофам, а порой и к гибели людей. В связи с этим для планирования и организации работ по ликвидации разливов нефти (далее – ЛРН) необходима методика расчета сил и средств территориальной и функциональной подсистем на проведение таких аварийно-спасательных работ. На данный момент не определены и не разработаны единые методики по расчету сил и средств по ЛРН и в основном расчет сил и средств по ЛРН проводится по статистическим данным.

Основные вопросы и элементы расчетов сил и средств ЛРН разработанной методики будут освещены на фоне нижеописанной модели.

В условиях сильного шторма в районе якорной стоянки морского порта г. Новороссийска 20 мая в 08:00 в результате повреждения одного из танков танкера MR (Medium Range) общий объем дедефта 30000 м³, объем танкера 8000 м³ произошел разлив нефти. На поверхности воды образовалась маслянистая пленка. Объем разлитой нефти 100 м³ Поверхность пятна достигает 1575 м², протяженность зоны загрязнения береговой линии 1 км. Температура воздуха + 20°С, влажность воздуха 87%, скорость ветра 4 м/с. Роза ветров показывает, что основное направление ветра северо-восточное. Видимость 20 км, ясно. Время проведения спасательных работ 24 часа.

Расчет сил и средств для ЛРН проводится исходя из объема выполняемых работ и тактико-технических характеристик имеющихся сил и средств, а также необходимого времени на ликвидацию чрезвычайной ситуации.

Для локализации разлива применяют каскадно-боновые заграждения постоянной плавучести высотой не меньше 75 см, при этом важно не допускать турбулентностей, позволяющих нефтяной плёнке проходить под боны. Боновые заграждения (боны) обеспечивают эффективную локализацию возможных зон разлива и перемещения нефти в акватории портов, водохранилищах, затонах, реках,

в открытом море, а также используются для ограждения нефтеналивных судов в процессе производства грузовых операций, тем самым обеспечивая надежную защиту от загрязнения водных акваторий.

Нефтесборные устройства, или скиммеры, предназначены для сбора нефти непосредственно с поверхности воды. В зависимости от типа и количества разлившихся нефтепродуктов, погодных условий применяются различные типы скиммеров как по конструктивному исполнению, так и по принципу действия.

Сбор нефти сорбентами является одним из возможных методов ликвидации разливов, когда работа других нефтесборных средств и специализированных плавсредств затруднена (малые глубины, ограниченные площади и т.д.). Важная особенность всех сорбентов – это их плавучесть, аналогичная нефти и нефтепродуктам.

Распылитель сорбента «АРС» Для механизации нанесения сыпучих сорбентов применяются распылители сорбента. Их использование позволяет осуществлять экономию сорбента благодаря равномерному нанесению, а также распыление сорбента в труднодоступных местах.

Для временного хранения собранных нефтепродуктов используются специальные емкости. Быстро разворачиваемые емкости каркасного типа предназначены для временного хранения нефти/нефтепродуктов, любых нефтесодержащих жидкостей и воды.

Для ЛРН применяется устройство «Спрут-2», производительность которого составляет 30 м³/час. Расчет количества единиц данного оборудования производится по формуле:

$$N_{\text{ск}} = \frac{V_{\text{н.п}}}{P_{\text{ск}}}, \quad (1)$$

где: $N_{\text{ск}}$ – необходимое количество скиммеров, шт;

$V_{\text{н.п}}$ – объем разлившейся нефти, м³;

$P_{\text{ск}}$ – производительность одного скиммера, м³/час

Для непосредственной транспортировки к месту разлива и обслуживанию необходимо 1 судно на 2 нефтесборщика (зависит от ТТХ судна и скиммера).

Количество личного состава обслуживающие нефтесборщики

$$Q_{\text{л.с.ск}} = N_{\text{ск}} \times Q_{\text{обсл.п}} \times n_{\text{суд}} \times n, \quad (2)$$

где: $Q_{\text{обсл.п}}$ – численность обслуживающего персонала;

$n_{\text{суд}}$ – необходимое количество обслуживающих судов;

n – количество смен.

Расчет количества боновых заграждений, препятствующих растеканию нефти на море

$$N_{\text{бз}} = \frac{P_{\text{нп}}}{2 \times L_{\text{бз}}}, \quad (3)$$

где: $P_{\text{нп}}$ – периметр нефтяного пятна, м;

$L_{\text{бз}}$ – длина одного бонового заграждения, м.

Боны, быстро разворачиваемые постоянной плавучести, устанавливаются с берега в 2 ряда, т. к. с одним заграждением происходит эффект «прохождения пятна» под бонами, поэтому

$$N_{\text{бз}} = N_{\text{бз}} \times 2 \quad (4)$$

В состав ордера входит две линии по 3 (на каждый бон) судов, два из которых являются ведущими и удерживают концы для создания боновой ловушки.

Расчет численности личного состава обслуживающие боновые заграждения (включая плавсредства):

$$Q_{\text{л.с.бз}} = n \times (Q_{\text{л.с.пс}} \times 3 + Q_{\text{л.с.бз}} \times N_{\text{бз}}), \quad (5)$$

где: $Q_{\text{л.с.пс}}$ – численность личного состава на плавсредствах;

$Q_{\text{л.с.бз}}$ – численность личного состава, обслуживающего боновые заграждения;

$N_{бз}$ – количество боновых заграждений.

С учетом того, что скиммеры удаляют 60 % нефтепродуктов, необходима такая мера, как применение сорбентов для ликвидации оставшегося объема нефти, который будет составлять:

$$V_{ост.н} = V_{н.п} \times (V_{н.п} - V_{уд.н}) \quad (6)$$

где: $V_{ост.н}$ - объем нефтяного пятна несобраный скиммером, м³;

$V_{уд.н}$ – объем нефтяного пятна собраный скиммером, м³.

По объему и плотности нефти (нефтепродукта) проводим расчет массу оставшейся пленки. Количество сорбента (кг.) рассчитывается по массе пленки нефти, которая не может быть собрана нефтесборщиками.

$$M_{сорб} = \frac{M_{пл}}{C_{сп}}, \quad (7)$$

где: $M_{пл}$ – масса пленки, кг.;

$C_{сп}$ – сорбционная способность, кг.

Для транспортировки сорбента используются суда для перевозки сыпучих и сухих грузов (баржи, сухогрузы и т.п.). Расчет численности личного состава, сорбирующих загрязненную территорию.

$$Q_{л.с.сорб} = Q_{л.с.пс} \times N_{пс.сорб} \times 2n \quad (8)$$

где: $Q_{л.с.сорб}$ – количество личного состава сорбирующих загрязненную территорию;

$Q_{л.с.пс}$ – количество личного состава на одном плавсредстве;

$N_{пс.сорб}$ – количество плавсредств транспортирующих сорбент.

Далее по представленной методике проводится расчет численности личного состава для проведения воздушной и морской разведки, обеспечения общественного порядка, медицинского, материально-технического обеспечения, волонтеров по очистке береговой зоны, расчет необходимой техники, привлекаемой для проведения работ на берегу.

Для четких и слаженных действий сил и средств по предупреждению и ликвидации ЧС всех уровней необходимо грамотное и своевременное планирование их действий органами управления системы РСЧС. Существующие и вновь разработанные методики расчета сил и средств предупреждения и ликвидации ЧС и их грамотное применение является важным аспектом при планировании и организации поисковых и аварийно-спасательных работ.

Список используемых источников:

1. Планирование действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и мероприятий гражданской обороны. Рекомендации / Под редакцией В. А. Пучкова. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2004. – 56 с.
2. Михно Е.П. Проведение аварийно-спасательных работ. – М.: Энергоатомиздат, 1979. – 204 с.
3. Гражданская оборона: Учебное пособие /Под ред. А.Т. Алтунина. – М., 2012. – 192с.
4. Защита от чрезвычайных ситуаций: Сборник метод.разработок. – М.: ООО «ИЦ-Редакция «Военные знания», 2002. – 160с.