

## ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

*В.В. Колпаков, студент,*

*Научный руководитель: П.В. Родионов.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

*тел. (38451)-6-44-32*

**Аннотация:** В данной статье повествуется о методах и способах тушения пожаров нефти и нефтепродуктов аварийно-спасательными формированиями ГПС России. Также рассматриваются проблемы пожарной защиты резервуаров на объектах хранения нефти и нефтепродуктов.

**Abstract:** This article tells about methods and methods of extinguishing fires of oil and oil products by emergency rescue teams of the Russian GPS. The problems of fire protection of tanks at oil and oil products storage facilities are also considered.

### **Введение.**

Современное нефтяное производство представляет собой многостадийный комплекс разнообразных по своей сложности технологических процессов. Пожароопасные вещества, обращающиеся в производстве, создают особую сложность при возникновении пожаров на предприятиях, что приводит к частичной остановке технологического производства и останавливает не одно, а несколько предприятий.

### **Основная часть.**

Основным средством тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах является воздушно-механическая пена средней или низкой кратности. Для подачи воздушно-механической пены в горящий резервуар с помощью передвижной пожарной техники применяются специальные пеноподъемники, изготавливаемые на шасси тяжелых автомобилей, гусеничных тягачей, а также водопенные мониторы различной производительности.

При тушении пожара мобильными средствами пожаротушения в резервуарах объемом от 1000 до 5000 м<sup>3</sup> возможно использование стационарных устройств для подачи ОТВ (генераторы пены, пеносливы или насадки для подачи двуокиси углерода и т.п.) с сухотрубной разводкой, выведенной за обвалование [1].

При подаче пены в резервуар подслоинным способом, резервуар оборудуется системами подслоинного пожаротушения, которые включают в себя: высоконапорные пеногенераторы для получения и подачи пены низкой кратности в слой горючей жидкости в нижней части резервуара, фильтры, разрывные мембраны, обратные клапаны, растворопроводы и пенопроводы, насадки для выхода пены в резервуаре в слой горючей жидкости, устройства для подключения пожарных автомобилей, запорную арматуру.

При тушении пожаров в резервуарах необходимо интенсивно охлаждать стенки горящего резервуара для исключения разрушения резервуара под воздействием пламени пожара с интенсивностью не ниже указанной в нормативных документах по пожарной безопасности. Кроме того, для ограничения площади пожара в резервуарном парке и исключения перехода горения на соседние резервуары, их также необходимо охлаждать. Охлаждению подлежат резервуары, расположенные на расстоянии менее двух нормативных от горящего. Для большеобъемных резервуаров (объемом 10 000 м<sup>3</sup> и больше), как показывает практика, необходимо охлаждать кроме стенок также и крыши резервуаров [2].

При тушении пожаров в резервуарах одной из основных задач является обеспечение бесперебойного водоснабжения, особенно в период проведения пенной атаки, когда расход воды на охлаждение резервуаров и получение воздушно-механической пены максимален.

Производительность противопожарного водопровода для складов хранения нефти и нефтепродуктов должна определяться расчетом для наибольшего резервуара, но приниматься не менее 200 л.с<sup>-1</sup>.

При проведении расчета необходимо учитывать:

- объем резервуаров;
- требуемый расход огнетушащих средств;
- количество воды, которое необходимо подавать для охлаждения горящего и соседних с ним резервуаров с помощью передвижной пожарной техники;
- тактико-технические характеристики пожарно-технического вооружения, с помощью которого производится охлаждение резервуаров, получение и подача пены в горящий резервуар.

Недостаточная производительность противопожарных водопроводов приводит к увеличению времени тушения пожара, необходимости привлечения дополнительных сил и средств пожарной охраны, увеличению расходов на тушение пожара и ущерба от него [3].

Для обеспечения требуемого запаса воды для нужд пожаротушения в резервуарных парках, в дополнение к противопожарному водопроводу на нефтеперерабатывающих объектах необходимо предусматривать пожарные водоемы емкостью не менее 250 м<sup>3</sup>, расположенных один от другого на расстоянии не более 500 м.

Успешному тушению пожара нефтепродукта в резервуаре способствуют следующие факторы:

- применение расширенных струй пленкообразующей пены низкой кратности;
- повышенная интенсивность подачи низкократной пены;
- использование водопенных мониторов высокой производительности при подаче расширенных струй пленкообразующей пены низкой кратности;
- эффективное расходование пенообразователя;
- обеспечение достаточного расхода воды для приготовления и подачи рекомендуемого расхода готового раствора пенообразователя к монитору (по объему и давлению);
- резерв времени и личного состава подразделений пожарной охраны.

Особенности тушения пожаров в технологических (продуктовой) насосной.

Здания, в которых размещены насосные агрегаты и вспомогательное оборудование, должны иметь степень огнестойкости строительных конструкций, не ниже второй степени (RE 120). Насосные станции по перекачке нефти и нефтепродуктов закрытого типа площадью 300 м<sup>2</sup> (объемом 500 м.куб.) и более должны быть оборудованы автоматическими установками пожаротушения. Тушение пожаров в помещениях технологических насосных станций площадью менее 300 м<sup>2</sup> осуществляется передвижной пожарной техникой, подсоединённой к пеногенераторам через сухотрубы, выведенные за пределы здания.

Пожарная опасность насосных станций определяется свойствами обрабатываемых (перекачиваемых) горючих жидкостей, с учетом технологических особенностей параметров перекачки, конструктивных особенностей и надежности оборудования, горючих свойств материалов строительных конструкций и степени их огнестойкости.

Помещения, в которых обращаются горючие жидкости, в зависимости от значения температуры вспышки и их массы (количества) могут относиться к категориям А (повышенной взрывоопасности), Б (взрывопожароопасное) и В 1-4 (пожароопасное). К первой категории (А) относятся помещения, в которых обращаются нефтепродукты и продукты нефтехимии с температурой вспышки 28 °С и ниже, к категории Б – горючие жидкости с температурой вспышки более 28°С и способные образовывать паровоздушные смеси. К категории В 1-4 относятся помещения, где обращаются остальные горючие жидкости, которые в воздушной атмосфере способны только гореть.

К категории Г относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, и (или) горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива. К категории Д относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

Основной причиной возникновения аварийных ситуаций, в том числе и пожаров, в помещениях насосных является утечка горючих жидкостей или их паров вследствие разгерметизации оборудования или прорыва трубопроводов.

При возникновении горения даже небольших проливов в помещениях насосных под воздействием открытого пламени и высокой температуры происходит разгерметизация стыков фланцевых соединений оборудования (насосов, запорной арматуры и другого).

Пожары на технологических (продуктовых) насосных станциях, выводят из строя насосные агрегаты, запорную арматуру, что приводит к необходимости их замены или ремонта, и, следовательно, к простоям объекта Компании в течение длительного времени.

#### **Особенности тушения пожаров водопенными мониторами низкократной пеной.**

Система тушения пожаров нефти и нефтепродуктов водопенными мониторами с использованием пленкообразующего пенообразователя используется для:

- противопожарной защиты резервуаров с нефтью и нефтепродуктами;
- для тушения пламени в обвалованиях резервуаров при выбросах нефти;
- для тушения пожара сливо-наливных терминалов, в том числе: железнодорожных, морских и автомобильных.

В целях предотвращения распространения пожара в резервуарном парке мониторы применяются для охлаждения компактными струями воды рядом стоящих резервуаров с горящим.

Применение мониторов для тушения пожара в резервуарном парке обеспечивает безопасность личного состава, занятого тушением пожара. Подача ОТВ на горящую поверхность нефти или нефтепродукта в резервуарах осуществляется с большого расстояния.

Условием тушения факела пламени является резкое снижение скорости поступления паров углеводорода в зону горения, что достигается в результате покрытия поверхности нефти или нефтепродукта низкократной пленкообразующей пеной [4].

Дополнительным условием тушения факела пламени является температура окружающей среды – если значение температуры вспышки нефти будет выше температуры окружающей среды, то тушение пламени факела пламени произойдет при снижении температуры поверхностного слоя нефти до температуры вспышки.

Основные требования к системе тушения пожаров мониторами касаются:

- условий эксплуатации и периодической проверки работоспособности системы;
- расположения и разводки рукавной линии подачи воды и пенного концентрата;
- отдельных элементов системы пожаротушения;
- пенного концентрата (пенообразователя);
- дозирующих устройств для приготовления рабочего раствора пенообразователя;
- технологических параметров системы пожаротушения;
- передвижной пожарной техники, используемой при тушении пожаров.

В системе тушения пожаров мониторами используется следующее оборудование:

- мобильные гидромониторы осциллирующие или с ручным управлением;
- стационарные или переносные дозирующие устройства и смесители;
- гребенка, для подключения двух или более рукавных линий раствора пенообразователя, при низких расходах ОТВ;
- контейнерная насосная установка;
- контейнеры со скатками рукавов больших диаметров.

Мониторы различаются:

По способу перемещения при тушении пожара:

- переносные;
- стационарные;
- мобильные.

По способу образования рабочего раствора пенообразователя:

- самовсасывающие (эжектирующий пенный концентрат по гофрированному шлангу);
- использующие предварительно приготовленный раствор пенообразователя;
- использующие пропорционирующее устройство.

По способу образования пены низкой кратности:

- образование пены в пенном стволе за счет эжекции в него воздуха;
- образование пены за счет соударения струй водного раствора в полете.

По расходу воды:

- расход низкий (30 л/с);
- расход средний (70 л/с);
- расход высокий (150 л/с);
- расход очень высокий (300 л/с).

#### **Заключение.**

Как показывает практика, резервуары средних и больших объемов с нефтепродуктами, существующими автоматическими системами практически не тушатся. Тушение пожаров, как правило, осуществляется в основном мобильными средствами. Если тушение не возможно по каким-либо причинам, то производится выжигание нефтепродуктов. При тушении пожаров нефтепродуктов возникают проблемы, связанные с экологией, и качеством нефтепродуктов. В связи с этим, существует необходимость разработки новых способов и средств тушения нефтепродуктов.

Список литературы:

1. Рекомендации «Порядок применения пенообразователей для тушения пожаров», утвержденные МЧС РФ 27.08.2007.

2. Руководство по тушению нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках, утвержденное ГУГПС МВД РФ 12.12.1999.
3. Свод правил «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», утвержденный приказом МЧС РФ от 25.03.2009 № 182.
4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденные приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 № 116.

## ПРИМЕНЕНИЕ БЛА В СТРУКТУРЕ МЧС РОССИИ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*А.В. Дударев, студент*

*Научный руководитель: Родионов П.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26  
тел. (38451)-6-44-32*

**Аннотация:** Использование БЛА при предупреждении и ликвидации чрезвычайных ситуаций является рентабельным и перспективным решением для включения в штатные средства МЧС. Внедрение передовых технологий на основе применения БЛА в работу МЧС увеличит скорость и оперативность в решении поставленных задач.

**Abstract:** The use of unmanned aerial vehicles in the prevention and elimination of emergencies is a cost-effective and promising solution for inclusion in the staff of the Ministry of Emergency Situations. The introduction of advanced technologies based on the use of these tools in the work of the Ministry of Emergency Situations will increase the speed and efficiency in solving the tasks set.

### **Введение**

Значимость и трудность задач предъявляемых перед МЧС устанавливается специфическими особенностями РФ большой площади земель, достаточной не большой насыщенности населения и большой её насыщенностью в больших мегаполисах, наличием регионов регулярных природных чрезвычайных ситуаций (землетрясений, потопов, смерчей, обширных лесных пожаров, оползней, схода снежных лавин и др.). Большую опасность, обусловленную угрозой под воздействием техногенных ЧС и катастроф, обусловленных сильным износом основных производственных мощностей.

Большую опасность представляют трагедии на атомных объектах и больших химических производствах, построенных в непосредственной близости от городов и поселений. Огромную продолжительность имеют нефте-газопроводы. Поломки и порывы на трубопроводах могут привести к необратимым жертвам людей, катастрофическим загрязнением экологической среды, а также к большим финансовым затратам, так экспорт энергоносителей составляет большую долю финансовых пополнений в бюджет государства. Большую угрозу представляет критическая изношенность домов проживания населения, которые являются причиной образования обширных пожаров, предшествующих большим человеческим жертвам и ощутимым финансовым потерям. Выполнение большинства задач МЧС приходится выполнять с высоким риском для работников МЧС России, требует высококвалифицированной подготовки сотрудников МЧС и использования высокотехнологичных и современных технических средств. Предотвращение ЧС и их локализация в самом начале развития является приоритетной задачей при проектировании новейшей техники, а также форм и способов ее использования. Для отслеживания потенциально небезопасных территорий и зон промышленных строений целесообразно применять роботизированные системы, имеющие возможность в онлайн режиме и времени производить передачу системам управления данные об их состоянии для принятия неотложных и необходимых мер по их предотвращению и ликвидации. Полагаясь на вышеизложенное, использование БЛА и заинтересованность МЧС становится крайне актуальным.

### **Основная часть**

Существует многообразие БЛА применяемых в России.

- Основные типы БЛА:
- Орлан-10;
- Леер-3;
- Тахион;