

УДК 621.647.38

### РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОРОСИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ С АКТИВНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ ИЗ НИТИНОЛА

*А. П. Жарков, Р. В. Муканов, Е. М. Дербасова, О. Р. Муканова*  
*Астраханский государственный архитектурно-строительный*  
*университет (Россия)*

Обоснована возможность использования сплава нитинола на основе титана и никеля в качестве активных элементов систем пожарной автоматики и пожаротушения. Авторами предлагается конструкция сплинкера с активным элементом из нитинола. Актуальность разработки данных систем обусловлена высокой смертностью гибели людей на пожарах в России. Современные традиционные устройства систем автоматики и пожарной безопасности имеют недостатки и высокую стоимость. Например, использование активного элемента из нитинола в сплинкерах избавит данные устройства от этих недостатков, а также позволит повысить надежность и эффективность их работы, а также снизит стоимость конечных устройств в 2–3 раза.

**Ключевые слова:** *никель, титан, нитинол, температура активации, аварийный и запасной выходы, активный элемент, сплиinker, распылительная розетка, корпус, диспергирование.*

The possibility of using an alloy of Ti and Ni nitinol as active elements and automatic fire extinguishing systems. The authors propose the design of the automated device for opening the emergency exits and fire with an active element made of nitinol. The relevance of the development of these systems due to the high mortality deaths at fires in Russia. Modern conventional devices of automation and fire safety systems have shortcomings and high cost. For example, the use of the active element of the nitinol in the castles of emergency exits deliver device data from these shortcomings and will improve the reliability and efficiency of their work, as well as reduce the cost of end devices by 2–3 times.

**Keywords:** *nickel, titanium, nitinol, activation temperature, emergency and emergency exits, active element, splinker, spray outlet, housing, dispersing.*

Сплинкеры – это одна из основных частей системы пожаротушения в современных административных и производственных зданиях. Основное назначение сплинкера – подача распыленной воды в зону горения. Рабочий элемент сплинкера (термоколбы с диафрагмой) находится под давлением воды и, при возникновении пожара, происходит разрушение термокапсулы, вода попадает на распылительный элемент сплинкера. В стеклянной термоколбе находится вещество с высоким температурным расширением, что при нагреве и приводит к ее разрушению. Устройство сплинкера показано на рис. 1 [1].

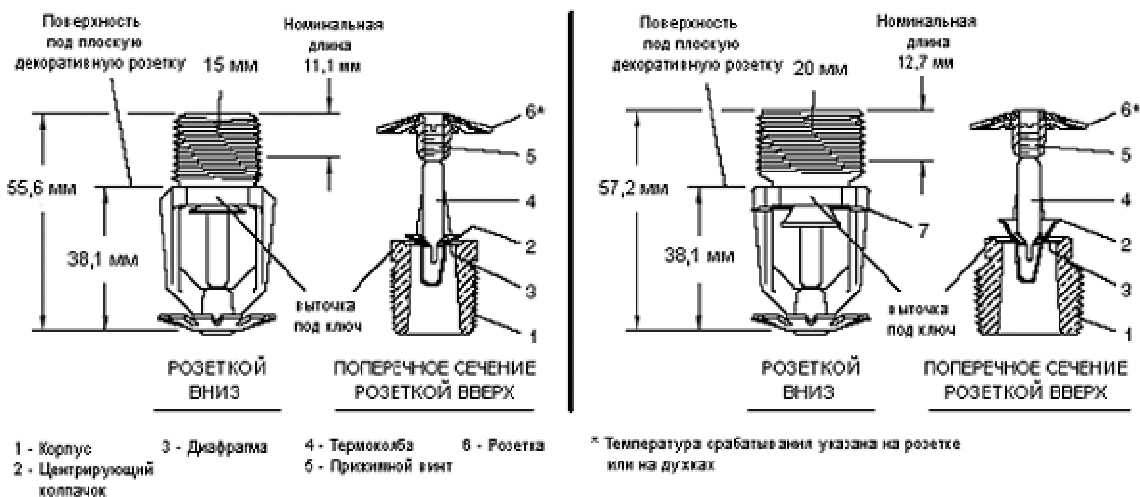


Рис. 1. Устройство сплинкеров различных конструкций

Различные модификации сплинкеров срабатывают при различных воздействиях в зависимости от типа помещения и температуры внутри него. Температуру срабатывания можно определить по цвету жидкости термоколбы (таблица 1).

Таблица 1

Температура активации	Цвет жидкости в термоколбе
57 °С	Оранжевая
68 °С	Красная
79 °С	Желтая
93 °С	Зеленая
141 °С	Голубая
182 °С	Фиолетовая

Основным недостатком сплинкеров является инерционность срабатывания и хрупкость термоколбы. В связи с этим авторами, в качестве рабочего элемента разблокирующего диафрагму, предлагается использование цилиндрической вставки из сплава нитинола.

Нитинол (англ. nitinol, от англ. nickel – никель, англ. titanium – титан, англ. Naval ordnance laboratory, сокр. NOL – Лаборатория морской артиллерии США (англ.), где был разработан материал) – сплав титана и никеля, обладающий эрозионной и высокой коррозионной стойкостью [2]. Процентное содержание титана составляет 45 %, никеля – 55 %, что соответствует формуле TiNi, то есть количества атомов равны. Необычным свойством данного сплава является то, что он обладает свойством памяти формы. Если деталь сложной формы подвергнуть нагреву до красного каления, то она запомнит эту форму. После остывания до комнатной температуры деталь можно деформировать, но при нагреве выше 50 °С она восстановит первоначальную форму. Такое поведение связано с тем, что, фактически, этот материал является не типичным сплавом, а интерметаллидом, и

при закалке взаимное расположение атомов упорядочивается, что приводит к запоминанию формы.

Предлагаемая авторами конструкция сплинкера представлена на рис. 2. Корпус и другие элементы детали не имеют отличий от стандартного сплинкера и могут быть использованы при производстве предложенной конструкции. Авторским подходом является то, что вместо хрупкой термokolбы рабочим элементом будет цилиндр из нитинола. Температура активации нитинола может быть различной и зависит от добавок. Минимальная температура активации составляет 45 °С.

Работать устройство будет следующим образом: в обычном состоянии активный элемент представляет форму правильного цилиндра. При повышении температуры в помещении выше температуры активации нитинола, происходит деформация цилиндра, при которой высвобождается диафрагма и вода из пожарной линии поступает в распылительную розетку.

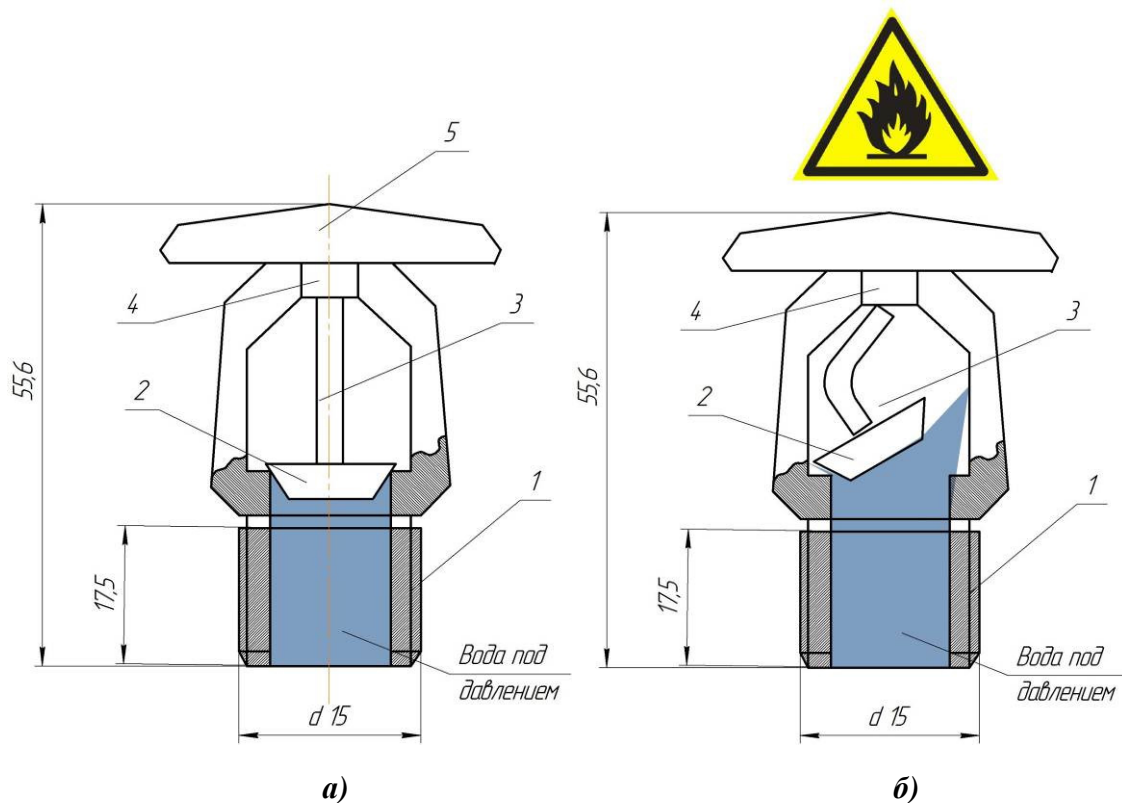


Рис. 2. Общий вид сплинкера с активным элементом из нитинола:  
а) режим ожидания; б) режим активации нитинола

Основные достоинства сплинкера с активным элементом из нитинола:

- автоматизированный режим работы;
- автономности использования (не зависит от наличия электрической энергии);

- отсутствию схемы обратной связи;
- находиться в постоянной готовности;
- неограниченная эксплуатация;

- возможность приведения активного элемента обратно в рабочее положение.

В настоящее время стоимость нитинола на мировом рынке находится в пределах 70–100 долларов США за килограмм и имеет тенденцию к снижению. Из одного килограмма можно изготовить не менее 100 активных элементов, а это значит, что стоимость устройства, по оценке авторов, не превысит 200 рублей, что дешевле существующих аналогов в 2–5 раз.

#### Список литературы

1. Российские противопожарные системы. URL: [http://fire-sys.ru/tyco/catalog-tyco/catalog\\_tyco\\_sprinklers/standart\\_sprinklers\\_ty-b/sprinkler\\_ty3651.html](http://fire-sys.ru/tyco/catalog-tyco/catalog_tyco_sprinklers/standart_sprinklers_ty-b/sprinkler_ty3651.html) (дата обращения: 10.09.2016).

УДК 69-07

### РАЗРАБОТКА НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА МОРСКИХ ЛЕДОСТОЙКИХ НЕФТЕПЛАТФОРМ В УСЛОВИЯХ МЕЛКОВОДНОГО ШЕЛЬФА

*В. С. Коровин, Е. М. Дербасова, Р. В. Муканов, П. В. Яковлев*  
*Астраханский государственный архитектурно-строительный*  
*университет (Россия)*

В статье описана реализация новой инновационной технологии возведения опорных железобетонных блоков морских ледостойких нефтеплатформ для условий северной части Каспийского моря. Обоснованы преимущества использования нового метода строительства с использованием инфракрасного нагрева как перспективного способа прогрева бетонного корпуса, представлена схема технологии.

*Ключевые слова:* шельф, нефтяная платформа, технология, железобетон, ИК-нагрев, транспортировка, затраты.

The article describes the implementation of the new innovative technology of erection of the supporting concrete blocks offshore ice-resistant nifteplatform conditions for the northern part of the Caspian Sea. The advantages of using a new method of construction using infrared heating as a promising way to warm up the concrete casing is a diagram technology.

*Keywords:* offshore, oil platform, technology, concrete, infrared heating, transport costs.

Северный Каспий является одним из богатейших по количеству углеводородных месторождений районом в мире. Общие суммарные извлекаемые запасы многопластовых месторождений превышают 1 млрд 870 млн т условного топлива [1].

Открытие крупных сырьевых баз на Каспии дало толчок для развития новой отрасли в Астраханской области, которая заключается в строительстве нефтяных платформ. Характерной особенностью северной части Каспийского моря является мелководная структура шельфа с преобладанием слабых грунтов, значительные колебания температур наружного воздуха