

**Тема:**

**Разработка технологического  
процесса ремонта трубопроводов  
спринклерной системы судна и  
выполнение гидравлического  
расчёта участка трубопровода  
системы**

**Выполнил: Попов А.А.**

# ВВЕДЕНИЕ

Цель работы – разработка технологического процесса ремонта трубопроводов спринклерной системы судна.

Для достижения поставленной цели потребуется решить следующие задачи:

Рассмотреть:

- 1. системы пожаротушения на судне. Общие сведения
- 2. основные сведения по спринклерной системе пожаротушения
- 3. характеристики судна-прототипа

Выполнить:

- 4. расчет системы водяного пожаротушения
- 5. гидравлический расчет
- 6. расчет технико-экономических показателей

Изучить:

- 7. ремонт участка трубопровода спринклерной системы судна
- 9. охрана труда и окружающей среды при ремонте трубопроводов спринклерной системы судна

## 1 СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА СУДНЕ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ



Пожарный Треугольник

Независимо от имеющейся на судне спринклерной системы, жилые и служебные помещения судна оборудованы электронной системой обнаружения пожара и сигнализации, основанной на контроле за атмосферой помещений. Система состоит из автоматических датчиков (детекторов), кнопок аварийной пожарной сигнализации, приводимых в действие вручную, панелей индикации на Мостике и в машинном отделении (ЦПУ), звонков пожарной сигнализации

В зависимости от рода огнегасительного вещества средства тушения пожара подразделяют на системы водо-, паро- и пенотушения, углекислотного и жидкостного пожаротушения. По способу тушения пожара система разделяется на поверхностные и объемные

Виды систем пожаротушения на судне:

- системы водяного пожаротушения на судах
- углекислотная система пожаротушения на судне
- система пожаротушения азотом
- спринклерная система пожаротушения на судне
- система аэрозольного пожаротушения на судах

## 2 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО СПРИНКЛЕРНОЙ СИСТЕМЕ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Спринклерная система необходима для подачи воды к оросительным насадкам, которые включаются автоматически при повышении температуры в охраняемых помещениях до заданной величины (в жилых и служебных — до 80 °С). Основой спринклерной системы является спринклер — распыляющая воду насадка с легкоплавким замком, открывающим выход водяной струе из трубопровода при достижении заданной температуры



### 3 ХАРАКТЕРИСТИКИ СУДНА-ПРОТОТИПА

В качестве судна-прототипа в рамках данной работы было выбрано судно проекта MPSV12

Это многофункциональное аварийно-спасательное судно с усиленным ледовым классом с наклонным форштевнем и крейсерской кормовой оконечностью, с удлиненной двухъярусной надстройкой бака, носовым расположением жилой надстройки и машинным отделением в средней части, с дизель-электрической энергетической установкой, с двумя поворотными винто-рулевыми колонками и носовым подруливающим устройством, с категорией ледового усиления «Arc 5»

№	Параметр	Величина
1	Главные размерения, м	Длина максимальная: 64,4
		Ширина габаритная: 15,5
		Высота борта: 6,70
2	Осадка по КВЛ/ максимальная, м	3,20/4,50
3	Дедвейт при осадке по КВЛ/ при максимальной осадке, т	440/1936
4	Автономность судна по запасам топлива, воды и провизии, дней	20
5	Дальность плавания, миль	4000
6	Класс PMPC	KM Arc 5 AUT2 FF2WS DYNPOS-2 Salvage ship

## ▸ 4 РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Настоящий расчет и обоснование выполнены с целью проверки спринклерной (водяной) системы пожаротушения судна на предмет соответствия «Правилам классификации и постройки морских судов» Российского Морского регистра Судоходства, изд. 2021 года и на основании требований действующей нормативной документации

Для обеспечения работы системы водяного пожаротушения принимаем два центробежных насоса производительностью 63 м<sup>3</sup>/ч при напоре 0.8 Мпа, расположенных в вспомогательном машинном помещении, и один аварийный насос производительностью 40 м<sup>3</sup>/ч при напоре 0.8 Мпа в помещении водоподготовки.

Трубы спринклерной системы пожаротушения изготовлены из цветного металла марки 08Х18Н10

# 5 ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

Участок I

№	Тип сопротивлений	Условия задания	Кол-во	Обозначение	Значение величины
1	Вход в трубу	Принимаем из РД	1	$\xi_1$	1
2	Фланцевое соединение	Принимаем из РД	2	$\xi_2$	0,75
3	Плавный поворот на 90°	Принимаем из РД	1	$\xi_5$	1,24

Участок II

№	Тип сопротивлений	Условия задания	Кол-во	Обозначение	Значение величины
1	Затвор дисковый	Принимаем из РД	1	$\xi_1$	7,55
2	Фланцевое соединение	Принимаем из РД	2	$\xi_2$	0,75
3	Насос центробежный	Принимаем из РД	1	$\xi_3$	15
4	Плавный поворот на 90°	Принимаем из РД	1	$\xi_5$	1,24

Участок III

№	Тип сопротивлений	Условия задания	Кол-во	Обозначение	Значение величины
1	Клапан невозвратный	Принимаем из РД	1	$\xi_1$	7
2	Фланцевое соединение	Принимаем из РД	2	$\xi_2$	0,75
3	Вход в тройник	Принимаем из РД	1	$\xi_5$	1,41

Участок IV

№	Тип сопротивлений	Условия задания	Кол-во	Обозначение	Значение величины
1	Плавный поворот на 90°	Принимаем из РД	2	$\xi_2$	1,24

Участок V

№	Тип сопротивлений	Условия задания	Кол-во	Обозначение	Значение величины
1	Вход в тройник	Принимаем из РД	1	$\xi_2$	1,41

Участок VI

№	Тип сопротивлений	Условия задания	Кол-во	Обозначение	Значение величины
1	Вход в тройник	Принимаем из РД	1	$\xi_2$	1,41

Участок VII

№	Тип сопротивлений	Условия задания	Кол-во	Обозначение	Значение величины
1	Клапан угловой	Принимаем из РД	1	$\xi_1$	8,23
2	Плавный поворот на 90°	Принимаем из РД	1	$\xi_2$	1,24

Определим расход (производительность насоса):

$$Q = \frac{1,21 \cdot \Delta P_i}{100} = \frac{1,21 \cdot 4461}{100} = 53,97 \text{ м}^3/\text{ч}$$

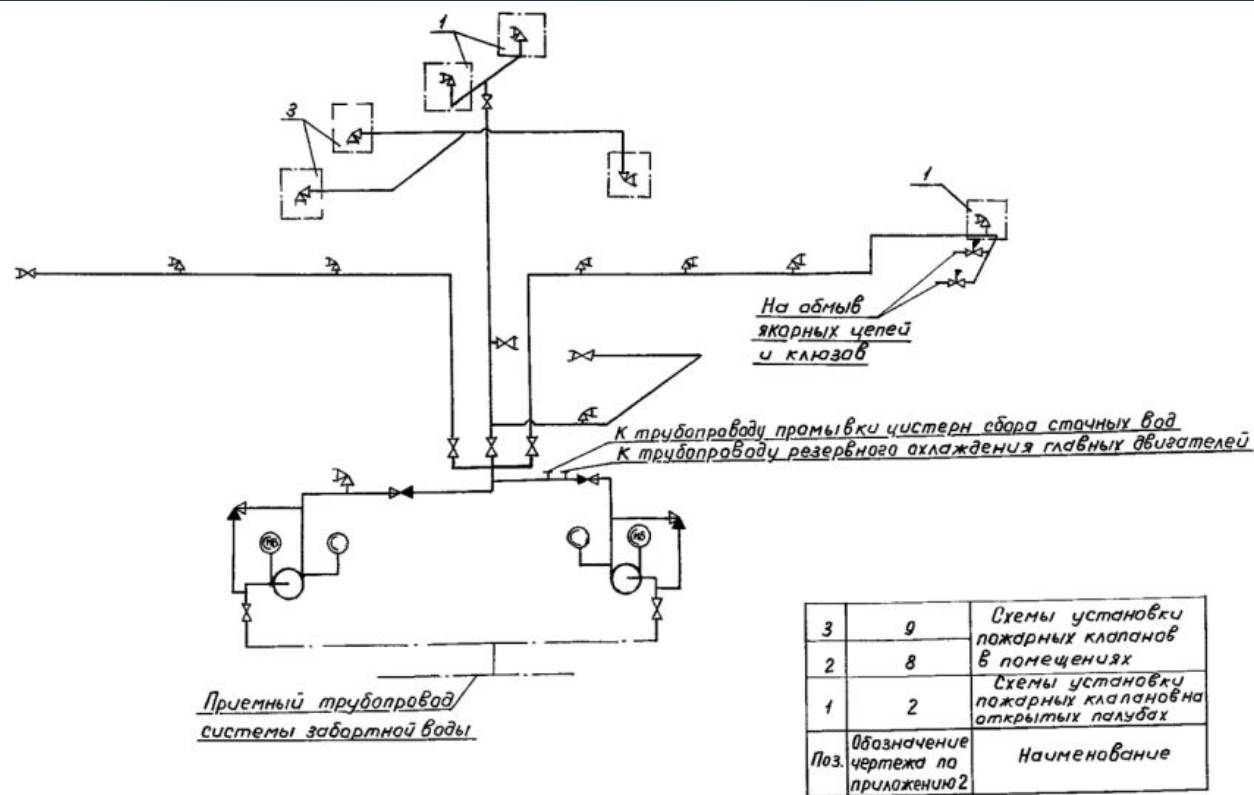
Как мы видим из проверки следует, что производительность выбранного насоса в 63 м<sup>3</sup>/ч более чем достаточно для данной системы. Таким образом, требуемый процент соблюден

## ➤ 6 РАСЧЕТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Показатель	Единицы измерения	Значение
1 Производственная программа	шт.	1
2 Трудоёмкость труда	н/ч	62,08
3 Численный состав бригады	чел.	3
4 Заводская себестоимость	руб.	226865,18
5 Полная себестоимость	руб.	229133,83
6 Прибыль	руб.	68740,15
7 Отпускная цена	руб.	297874



## 7 РЕМОНТ УЧАСТКА ТРУБОПРОВОДА СПРИНКЛЕРНОЙ СИСТЕМЫ СУДНА



## ▶ 8 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РЕМОНТЕ ТРУБОПРОВОДОВ СПРИНКЛЕРНОЙ СИСТЕМЫ СУДНА

На каждом судне должны находиться следующие документы по охране труда:

- нормативно-техническая документация по охране труда
- учетно-отчетная документация (журнал учета осмотров и испытаний переносного электрооборудования, журнал осмотров и испытаний электросварочного и газосварочного оборудования)
- документы контролирующих надзорных органов (сертификаты на штормтрапы, акты испытаний штормтрапов, предохранительных поясов и страховочных концов)
- карты специальной оценки условий труда
- сертификаты соответствия организации работ по охране труда
- документация по обучению вопросам охраны труда
- журналы регистрации инструктажа по охране труда
- удостоверения, подтверждающие прохождение обучения и проверку знаний требований охраны труда
- сертификат об окончании курсов по оказанию медицинской помощи для лица, назначенного ответственным за оказание медицинской помощи на судне

## ВЫВОД

В выпускной квалификационной работе были произведены гидравлический расчет участка разветвленной спринклерной системы пожаротушения, были разработаны технологические указания на ремонт участка трубопровода и технологические указания на монтаж участка трубопровода

Таким образом, цель работы была достигнута, а задачи – решены.

**БЛАГОДАРЮ ЗА  
ВНИМАНИЕ!**